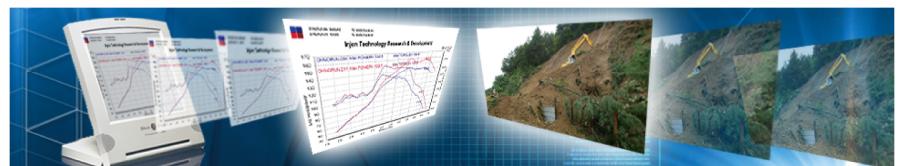


사용자 매뉴얼

(계측관리 및 모니터링 시스템)



2022.11

목 차

[제 1 장] 시스템 개요	1
1. 개요	1
가. 개발 배경	1
나. 시스템 목표	2
다. 도입 효과	3
라. 시스템 구성	4
마. 시스템 구성품	5
바. 호환/지원장치 구성도	6
사. 경보전파 구성도	6
[제 2 장] 계측 사용자 프로그램(ITClient)	7
1. 개요	7
2. 주요기능	7
3. 설치 및 실행	9
가. 프로그램 최소 요구사항	9
나. 프로그램 설치	9
다. 프로그램 실행	10
4. 메뉴별 기능	11
가. 화면구성	11
나. 계측자료	13
(1) 계측데이터	14
(2) 데이터 조작 기능	19
(3) 그래프	22
다. 계측관리	23
(1) 센서 관리 요약	24
(2) 센서 관리	27
(3) 센서 경보 알림 및 관리기준 복사	34
라. 그래프	35
(1) 그래프 추가	36
(2) 그래프 센서 설정	37
(3) 그래프 설정(tee chart Editor)	39
(4) 그래프 기능	43
마. 보고서	44
(1) 보고서 설정 및 추가	45
바. 자료실	46

5. 세부 기능	47
가. 데이터로거 및 센서 설정	47
(1) Project	48
(2) Data Logger	49
(3) Channel	50
나. 프로젝트 및 센서 툴	51
(1) 프로젝트 설정	51
(2) 위치 설정	52
(3) 센서 설정	53
(4) 센서 위치 설정	54
(5) 이미지 지도 위치 설정	55
[제 3 장] 계측 모바일 프로그램	56
1. 개요	56
2. 주요기능	56
3. 설치 및 실행	57
가. 프로그램 최소 요구사항	57
나. 프로그램 설치 및 실행	57
4. 메뉴별 기능	58
가. 화면구성	58
나. 메인화면	58
(1) 시스템 현황	58
(2) 경보 이력, 지도	59
다. 계측데이터	60
(1) 경보 이력	60
(2) 위치별	61
(3) 센서 종류별	62
(4) 지도	63
(5) 영상감시	64

[부 록]

- A. 장애시 조치사항
- B. FAQ
- C. 사용자 간략 매뉴얼

표 목 차

표 1.1 시스템 구성품 설명	5
표 1.2 경보전파 설명 및 용도	6

그 림 목 차

그림 1.1 목표시스템 설정	2
그림 1.2 시스템 도입 효과	3
그림 1.3 프로그램 호환 장치 구성도	6
그림 2.1 프로그램 다운로드(Case1)	9
그림 2.2 프로그램 로그인 화면(Case1)	10
그림 2.3 ID/PW 입력창	10
그림 2.4 메인화면(Case3)	12
그림 2.5 계측자료_측정자료 조회	13
그림 2.6 계측자료_계측데이터 현황	14
그림 2.7 계측자료_센서 사진 추가	15
그림 2.8 메인화면_이미지 추가 설정	16
그림 2.9 계측자료_데이터 수동입력	17
그림 2.10 계측자료_센서 점검 이력	18
그림 2.11 계측자료_데이터 조작기능	19
그림 2.12 계측자료_측정값 조합 기능	20
그림 2.13 계측자료_데이터 백업(전체 센서)	21
그림 2.14 계측자료_데이터 그래프 표출(계측자료)	22
그림 2.15 계측관리	23
그림 2.16 계측관리_경보 이력	24
그림 2.17 계측관리_계측현황 및 장애 전파	24
그림 2.18 계측관리_경보 활성화	25
그림 2.19 계측관리_위치정보	26
그림 2.20 계측관리_현장 정보	27
그림 2.21 센서 관리_센서 추가창	27
그림 2.22 센서 관리_센서 속성	28
그림 2.23 센서 관리_센서 관리기준	29
그림 2.24 센서 관리_센서 이력 관리	31
그림 2.25 센서 관리_경보대상	32
그림 2.26 센서 관리_센서 데이터 관리	33
그림 2.27 센서 경보 알림 및 관리기준 복사	34
그림 2.28 측정자료 그래프	35
그림 2.29 그래프_그래프 추가	36
그림 2.30 그래프_센서 설정	37
그림 2.31 그래프_그래프 설정	39
그림 2.32 그래프_그래프 설정(Chart_Series)	40
그림 2.33 그래프_그래프 설정(Chart_Axes)	41
그림 2.34 그래프_그래프 설정(Chart_Titles)	42
그림 2.35 그래프_그래프 기능	43

그림 2.36 측정자료 보고서	44
그림 2.37 보고서_보고서 설정	45
그림 2.38 자료실	46
그림 2.39 데이터로거 및 센서 설정	47
그림 2.40 계측 현장 Project List	48
그림 2.41 로거 정보	49
그림 2.42 채널 정보	50
그림 2.43 프로젝트 설정	51
그림 2.44 위치 설정	52
그림 2.45 센서 설정	53
그림 2.46 센서 위치 설정	54
그림 2.47 이미지 지도 위치 설정	55
그림 3.1 프로그램 다운로드	57
그림 3.2 ID/PW 입력창	57
그림 3.3 메인화면_시스템 현황 및 기본 툴	58
그림 3.4 메인화면_경보 이력 및 지도	59
그림 3.5 계측데이터_경보 이력	60
그림 3.6 계측데이터_위치별	61
그림 3.7 계측데이터_센서 위치별	62
그림 3.8 계측데이터_지도	63
그림 3.9 계측데이터_영상감시	64

[제 1 장] 시스템 개요

1. 개요

가. 개발 배경

현재까지 계측 분야에서는 다양한 자동화 계측 프로그램 또는 시스템이 제안되었다. 그러나 대부분의 자동화 계측 시스템은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

- I. 특정 계측기기 상품에 번들 형태로 제공된 계측 프로그램은 다른 계측기기에 확대 활용하기 어렵다.
예〉 Campbell 사의 데이터로거 계측 프로그램은 자사 제품만 사용 가능함.
DataTaker사의 데이터로거 계측 프로그램은 자사 제품만 사용 가능함.
- II. 계측 현장에 자동화 계측 시스템을 도입하였더라도, 로컬 네트워크에서만 구동 가능한 경우가 많다. 따라서 데이터를 취득하기 위해서는 현장에 직접 방문하여 케이블 연결 후 노트북으로 다운로드해야 한다.
- III. 기존 프로그램이 사용자 중심의 계측 프로그램이 아닌, 계측 시공자중심의 계측 프로그램이기 때문에 시공사, 발주처, 감리사 등에서 쉽게 계측데이터를 파악하기 힘들다.
- IV. 기존 프로그램은 계측데이터를 획득하는 데 중점을 두고 있고, 계측데이터를 활용하는 주체(시공사, 감리사, 발주처, 연구자)는 계측사가 데이터를 정리해서 주지 않으면 데이터를 파악하기 곤란하다.
- V. 계측 목적이 안전관리인 현장에 대하여, 안전관리 기준치 초과 시 계측사가 이를 인지하지 못하면 시공사나 관리주체에 이를 전달하지 못하여, 계측의 실효성에 대한 의문이 들게 만든다.
- VI. 원시자료의 획득, 추세평가만으로 구조물의 안정성을 평가하기가 곤란할 경우, 좀 더 공학적인 분석기법 도입이 필요하나, 계측 프로그램이 이를 적절히 분석 및 평가 하지 못하여 데이터의 활용성이 떨어진다.
- VII. 기존 계측 프로그램은 사용자 중심의 GUI(Graphic User Interface)의 품질이 떨어져 사용하기가 어렵고 난해하며, 사용법도 까다롭다.

앞서 표에서 기술한 바와 같이 기존 프로그램은 계측데이터를 획득하여 PC에 저장하고, 표 형태로 표출만 하는 프로그램 구조를 가지는 경우가 많았다. 하지만 현대에 와서는 계측사, 시공사, 감리사, 발주처, 유지관리 주체 등의 요구사항이 고수준, 고도화되면서 계측 시스템을 보다 성능이 우수하고, 접근성이 쉽고, 확장성, 실효성이 뛰어난 프로그램으로 요구하게 되었다. 따라서 우리는 본 프로그램을 개발하는 데 기존 계측사만을 위한 프로그램이 아닌 보다 고성능, 실효성, 편리성, 신뢰성을 목표로 하는 시스템을 개발하는데 목표를 설정하였다.

나. 시스템 목표

앞서 여러 사용자의 요구사항을 취합하고, 분석하여 다음 그림과 같이 시스템의 목표를 설정하고 하드웨어 및 소프트웨어 개발하였다.



그림 1.1 목표시스템 설정

사용자의 요구사항을 종합 분석 검토한 결과 크게 4가지의 시스템 목표를 도출할 수 있었다. 첫째로, 다양한 계측장비에 대한 호환성 뛰어난 원격 전자동 자동화 계측 프로그램의 개발이다. 과거 대부분의 계측용 프로그램은 한정된 계측기기만을 지원하여, 시스템 구성에 많은 제한이 있었다. 가령 계측항목이 정적로거와 동적로거를 동시에 요구할 경우, 서로 다른 로거 제어 프로그램을 운영할 수밖에 없으므로, 프로그램 표출 시 전혀 다른 프로그램을 사용해야 하는 불편함이 있었다. 따라서 본 시스템 개발에 있어 국내/국외에 시장 점유율이 높이 계측기기를 조사하고, 개발 프로그램에 호환될 수 있도록 기획/구현하였다.

둘째로, 계측사, 발주처, 유지관리 측에서 모두 만족하는 계측 솔루션 제공이다. 다양한 사용자의 요구를 만족하기 위하여, 우리는 SDK 방식으로 계측 시스템을 구성하였으며, 차후 요구사항 보완/변경이 일어날 때 쉽고, 빠르고, 체계적으로 수정할 수 있도록 component 방식으로 구현하였다.

셋째로, 단순한 계측데이터의 취득 목적이 아닌 궁극적으로 시설물 안정성을 가장 적절하고 정확하게 판단할 수 있도록 고성능 분석 프로세스의 제공이다. 또한 다양한 분석 프로세스를 통하여 시설물의 안전에 문제가 될 때 이를 해당 담당자에게 신속하고 정확하게 전달하기 위하여 상황전파 부분에 대하여 구현 목표를 설정하였다.

마지막으로, 사용자 측면에서 본 시스템 도입의 경쟁력 부분이다. 이 부분에 대해서 우리는 저렴하고, 유지보수성이 좋고, 무엇보다도 사용자가 쉽고 간편하게 사용할 수 있게 하려고 시스템 기획 및 설계 부분에 충분히 반영하였다.

다. 도입 효과

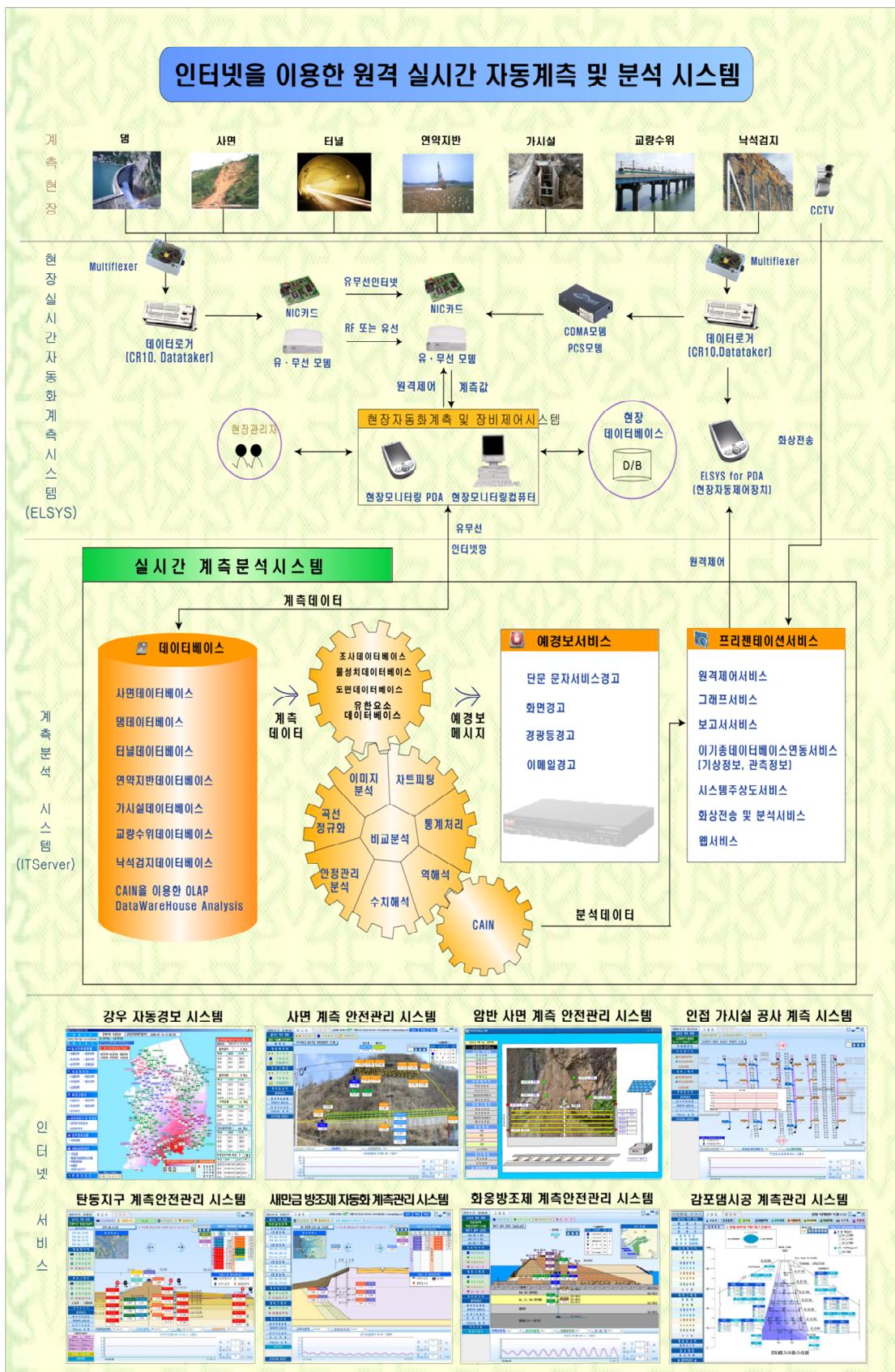


그림 1.2 시스템 도입 효과

- 계측사 도입 효과
 - 원격 접속을 통한 실시간 계측데이터의 획득
 - 현장계측 시스템을 유지관리를 위한 인력 비용 절감

- 시설물 유지관리팀 도입 효과
 - 전문적인 지식을 가지지 않더라도 계측을 통한 시설물 유지관리 가능
 - 각종 다른 시스템과 연동하여 통합 관제 시스템 이전 / 활용 가능

라. 시스템 구성



마. 시스템 구성품

표 1.1 시스템 구성품 설명

구성품	구 분	주 요 기 능	사 양
ITClient	응용 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> 최종 사용자 계측/분석 데이터 프레젠테이션 프로그램 C/S 타입 	<ul style="list-style-type: none"> 최종 사용자 계측/분석 데이터 프레젠테이션 프로그램 C/S 타입
ITServer	응용 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> 계측 데이터 관리/분석/경보전파 프로그램 최종 사용자용 그래프, 보고서 생성, 편집 	ITServer (GeoMsys Instrument Server)
Logger2DB	응용 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> 계측 자료수집/저장 프로그램 다양한 통신방식으로 데이터로거에 접속하여 계측데이터 원격 수집 	-
GeoRealtime	데이터베이스	<ul style="list-style-type: none"> 계측/분석 데이터베이스 MSSQL 2014에서 구동 가능 History Data에 적합한 테이블 스키마를 가지고 있음 	-
서버 및 주변기기	하드웨어	<ul style="list-style-type: none"> 계측 서버 및 데이터베이스를 구동 통신장치(모뎀, TCP/IP, RS232, CDMA, PCS)와 연동 	-
웹페이지	응용 소프트웨어	웹 사용자 계측/분석 데이터 프레젠테이션 서비스	-

바. 호환/지원장치 구성도

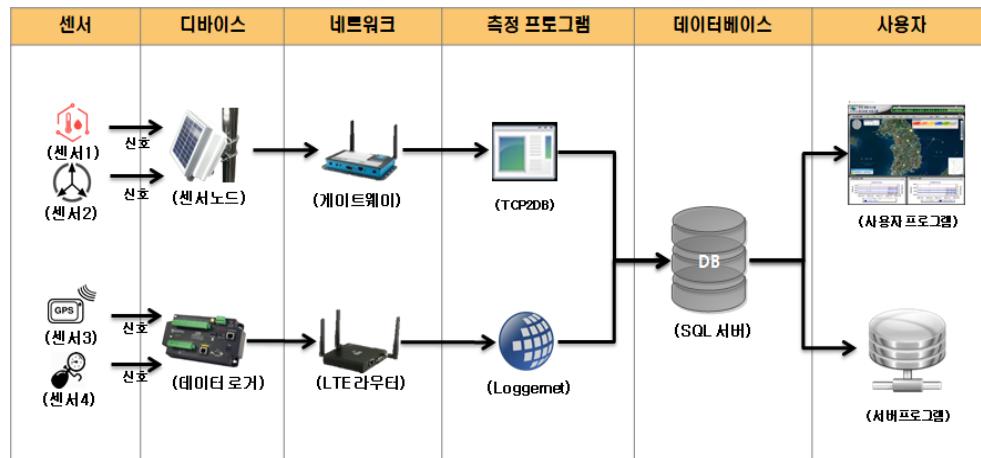


그림 1.3 프로그램 호환 장치 구성도

사. 경보전파 구성도

표 1.2 경보전파 설명 및 용도

경보전파 방법	설명	비고
SMS(ShortMessageService)	휴대폰 단문 문자 서비스 • 강점 : 전파 능력 가장 우수함 • 단점 : 제한된 정보전달, 남용하면 비호감	현장 관리에 현실적
웹서비스	타 서버 또는 장치로의 범용 연계 인터페이스	다른 시스템과 연동에 활용
전용 앱	휴대폰 전용 앱을 통해 경보를 전파한다.	이동 시 경보, 데이터 확인
웹페이지	상황정보의 인지, 제어, 관리가 모두 포함	경보 이력을 확인

[제 2 장] 계측 사용자 프로그램(ITClient)

1. 개요

계측데이터를 표출을 전용하는 프로그램은 과거에 많이 개발되었다. 정통적으로 현업에서는 엑셀을 이용한 데이터 관리 및 표출을 이용해왔다. 그 외에도, 국내외에서 개발된 몇 가지 프로그램이 있으나, 대부분 계측기기를 구매하면 동봉된 번들 프로그램 또는 로컬컴퓨터에서 데이터를 정리하거나 출력 수준의 프로그램이었다.

따라서 우리는 과거에 사용자가 사용하기 불편하고, 기능상 제약이 많았던 점을 보완하기 위하여 여러 사용자의 의견을 모아 더욱더 고성능, 고기능, 고가용의 프로그램 기획/구현하였다.

2. 주요기능

□ 센서 속성 및 데이터 관리 계측 현장 관리

- 기간별 센서 데이터 계측 데이터 시트 형태 출력
- 계측데이터 조건별 데이터 추출 가능
- 계측데이터 엑셀 시트로 내보내기, 편집, 수정 기능
- 수동/자동 경사계 그래프 표출 기능
- 센서 속성 정보 추가, 편집, 삭제 기능
- 토목/건축/기상에 활용되는 센서 데이터 물리량 표출 기능
- 데이터 추가, 삭제, 편집 기능
- 수동식 경사계 PDA로 다운 파일 자동 입력 가능(GeoKon)
- 간편 경고라인 설정 가능
- 분석 데이터 표출 기능 (퀀트어, 안전율, 수치해석 결과 표출)

□ 그래픽 사용자 인터페이스

- 지도·단면·도면에 실시간으로 계측데이터 표출
- 미려한 인터페이스와 직관적인 메뉴
- 경보 발생 시 화면에 실시간으로 표시
- 센서 객체 지향 인터페이스

□ 경보 및 알람

- 센서별로 5단계까지 경보단계 구현 기능
- 최댓값, 최솟값, 변화율 최대/최솟값, 이상 데이터(3σ)에 따른 경보 판단식 제공
- 센서에 따라 특화된 경보 체계 제공
- 경보 발생 시 Email, SMS(휴대폰 단문 문자 서비스), 화면 경보, 로그, 휴대폰 앱 등의 미디어를 통해 경보전파
- 경보전파 간격 조절 기능(동일 경보가 너무 많으면 혼란스러움)
- 경보 내용 및 전달대상 사용자 정의 기능

□ 분석 및 평가

- 센서별 분석기법을 통한 데이터 제공
- 해석 프로그램과 연동하여 계측 데이터 분석 및 평가내용 표출

3. 설치 및 실행

가. 프로그램 최소 요구사항

- 운영체제 : Windows 10 이상(64bit), Internet Explorer 10 이상
- 컴퓨터 : 듀얼코어 이상, RAM 4G 이상

나. 프로그램 설치

- 본 프로그램은 인터넷을 이용하여 프로그램이 배포합니다.
- 최초 설치자는 설치 후 재부팅이 필요할 수 있습니다.
- 해당 사이트를 반드시 신뢰할 수 있는 사이트로 등록 바랍니다.

① 해당 웹사이트에 접속한다. (예) http://*.egeit.co.kr)

- 아이디와 비밀번호를 입력한다. (관리자 문의)
 - 부록 : 사용자 간략 매뉴얼 참고
- 최초 설치자는 "프로그램 다운로드 및 설치"를 클릭하여 설치한다.

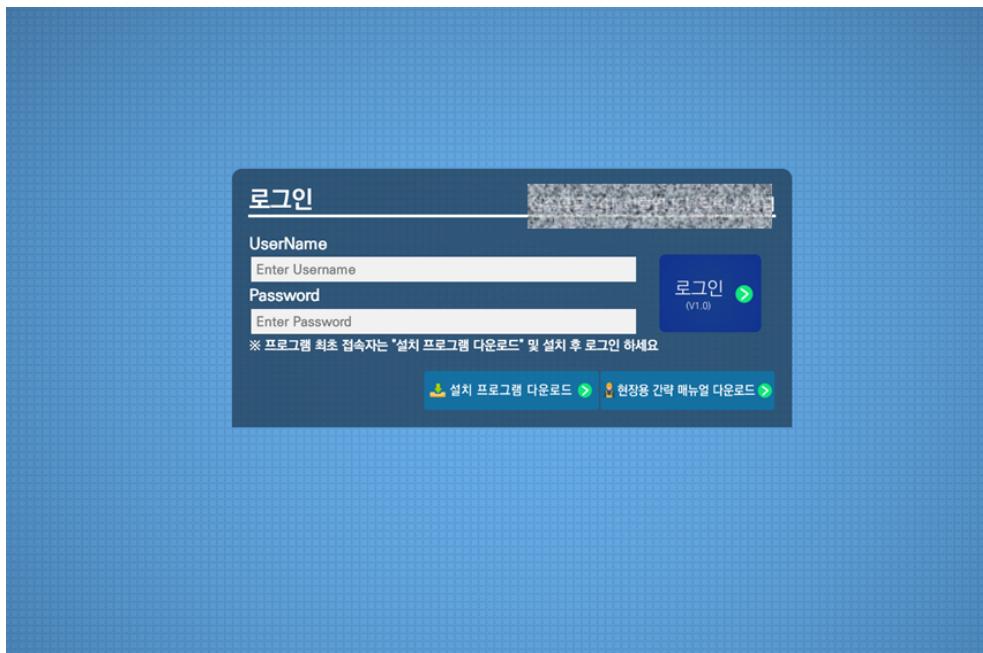


그림 2.1 프로그램 다운로드(Case1)

- 프로그램 설치 후에 windows update를 최신으로 유지하여 주시기 바랍니다.

다. 프로그램 실행

- 본 프로그램은 최초 웹에서 구동되게 됩니다. 따라서 인터넷 익스플로러에 해당 계측 시스템 주소를 치고 접속하시기 바랍니다.

1) 홈페이지에서 “로그인 또는 프로그램 실행”을 클릭한다.(http://*.egeit.co.kr)

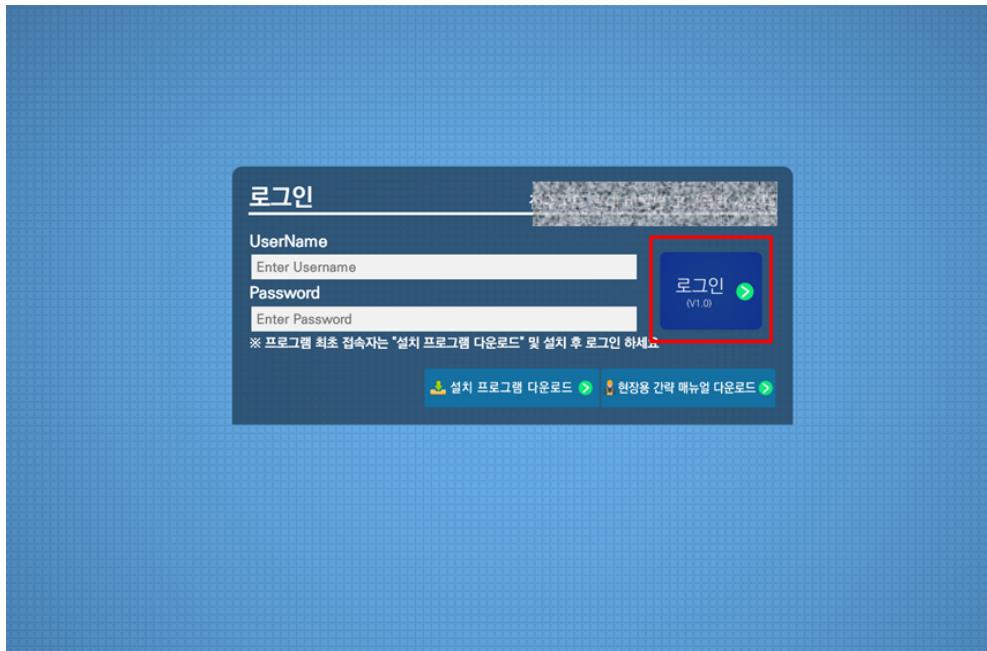


그림 2.2 프로그램 로그인 화면(Case1)

2) 주의사항 :

- .NET Framework 4.8 이상이 설치되어 있어야 합니다.
- Windows Update를 최신으로 유지하여 주시기 바랍니다.

3) 아이디/비밀번호 입력 (보안상 별도로 통지함)

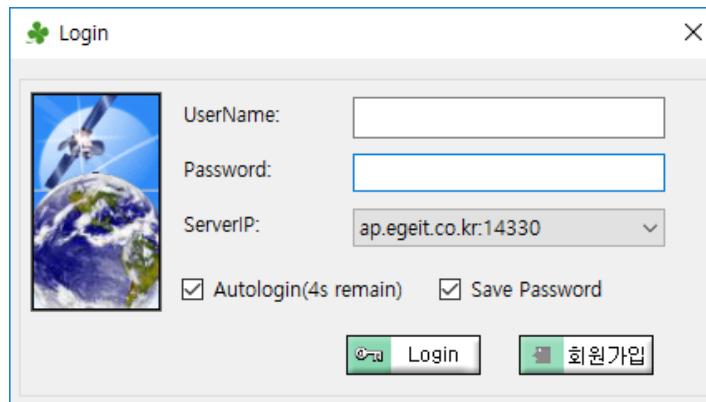


그림 2.3 ID/PW 입력창

4. 메뉴별 기능

가. 화면구성

▣ 시스템별로 다른 메뉴 구조로 되어 있으므로 대표적인 시설물별로 화면구성을 설명함

① 메인화면

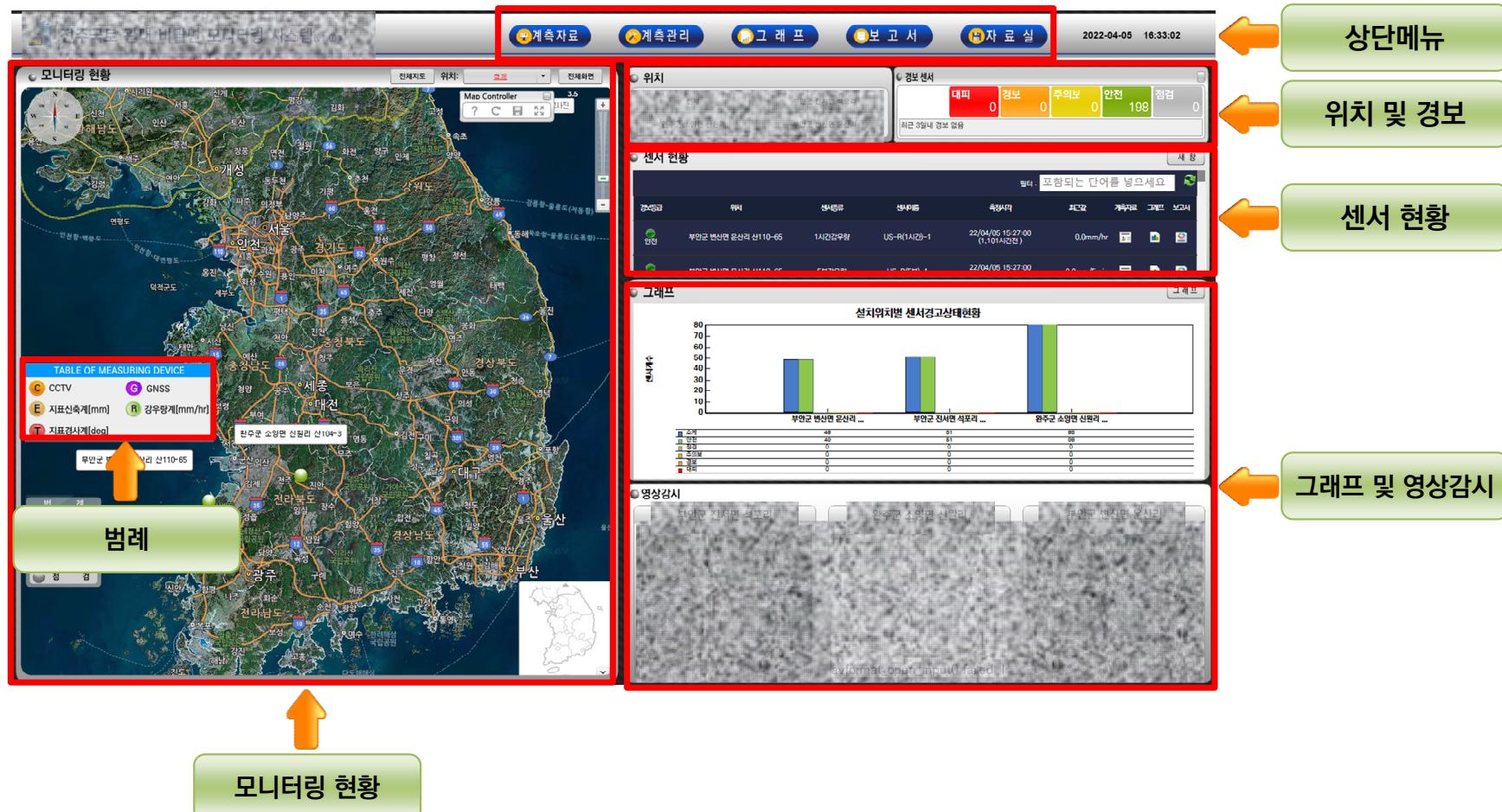


그림 2.4 메인화면(Case3)

나. 계측자료

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “계측자료 조회”를 클릭
- 클릭 후 아래 그림과 같은 화면이 나타남
- 메인메뉴의 계측자료를 클릭

▣ 표시 데이터

- 측정 날짜, 값(물리량), 로우(센서 전기적 신호), 온도, 그리고 각각의 값에 대한 변화량이 표시
- 오른쪽 가운데에 단위 표시
- 필터링 기능을 사용하여 원하는 범위의 값만 표시 가능(설정 후 새로고침 클릭)

▣ 외부 저장

- 계측데이터를 마우스로 영역을 선택하고, Ctrl+C 후 엑셀이나 노트패드에 붙이기 가능
- 엑셀 저장을 클릭하면 엑셀 파일로 저장 가능

▣ 그래프 표출

- 하단에 계측데이터, 로우 데이터 그래프 표시가 나타남
- Y축 범위와 경고라인 하단에 설정 가능

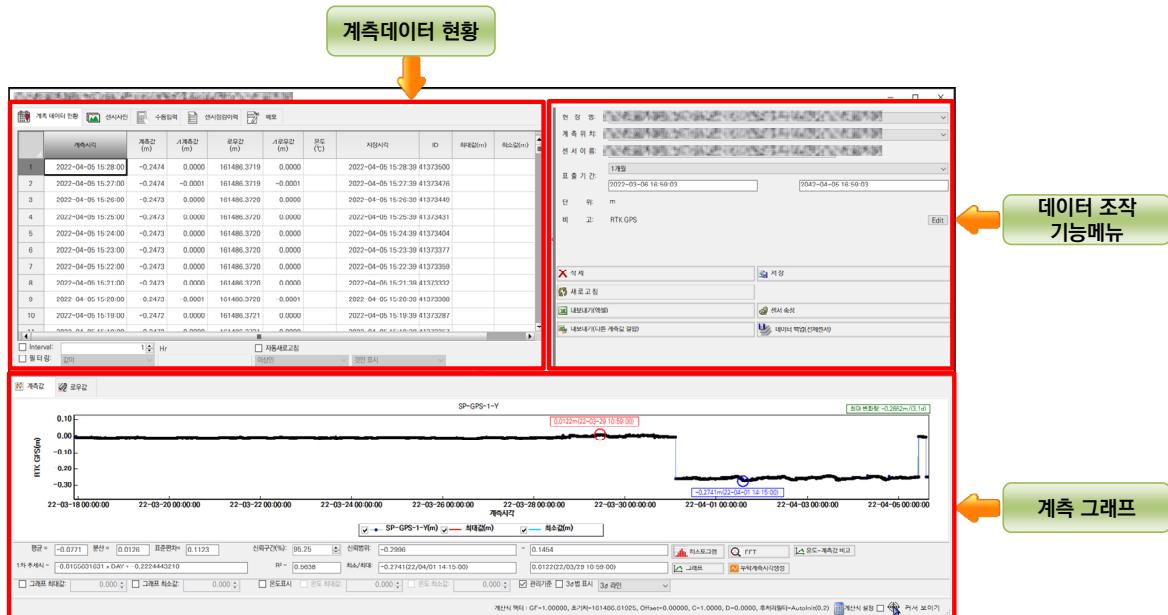


그림 2.5 계측자료_측정자료 조회

(1) 계측데이터

(가) 계측데이터 현황



그림 2.6 계측자료_계측데이터 현황

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “계측데이터 현황”을 클릭

▣ “①” 계측데이터 이력

- 측정 날짜, 값(물리량), 로우(센서 전기적 신호), 온도, 그리고 각각의 값에 대한 변화량이 표시
- 오른쪽 가운데에 단위 표시
- 계측데이터를 마우스로 영역을 선택하고, Ctrl+C 후 엑셀이나 노트패드에 붙이기 가능

▣ “②” 세부기능

- 마우스 오른쪽 버튼을 클릭
- 로우 패스 필터 : 특정한 주파수보다 낮은 주파수 신호만 통과시키는 필터
- 하이 패스 필터 : 설정한 진동수보다 높은 진동수의 파를 차단하고 낮은 진동수의 파만 통과할 수 있도록 한 필터
- 밴드 패스 필터 : 입력신호에서 어느 주파수 이하의 성분과 어느 주파수 이상의 성분을 제거하고 출력하는 필터
- 밴드 스탑 필터 : 특정한 두 개의 차단 주파수와 그 사이의 주파수 대역 신호는 차단하고 그 이외의 주파수는 감쇠 없이 통과시키는 필터

- 계측값 곱하기 : 선택한 영역의 계측값을 곱함.
- 계측값 더하기 : 선택한 영역의 계측값을 더함.
- 초기치 재설정 : 해당 값을 초기치로 재설정
- 계측값 다시 계산(선택영역) : 선택영역에만 계측값 재계산

▽ “③” 세부기능

- Interval : 지정한 시간의 간격으로 데이터 표출
- 필터링 : 지정한 조건에 따른 데이터 표출

(나) 센서 사진

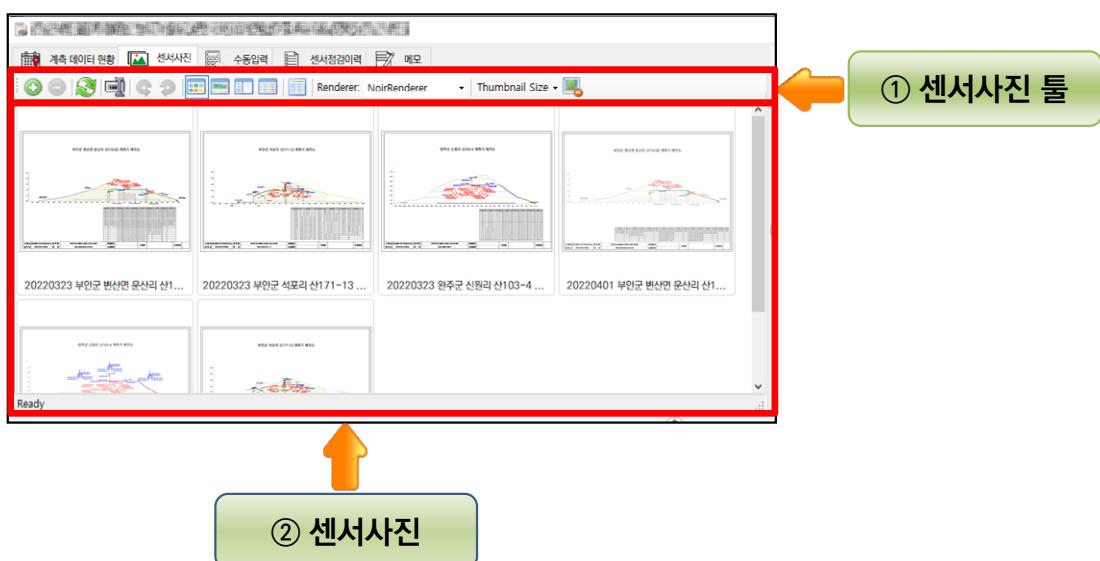


그림 2.7 계측자료_센서 사진 추가

▽ 구동 절차

- 메인메뉴인 계측자료 실행
- 계측자료의 센서 사진 클릭

▽ “①” 센서 사진 툴

- 각 센서의 위치별에 해당하는 사진 추가/삭제 가능
- 센서 사진 보기 방식 변경

▽ “②” 센서 사진 추가 기능

- 각 센서의 위치별에 해당하는 사진 추가/삭제 가능
- 추가하려는 사진 파일을 이동시키면 추가

① 메인화면에서 사진 추가



그림 2.8 메인화면_이미지 추가 설정

▽ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 지도에 마우스 오른쪽 버튼을 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “이미지 표시추가”를 클릭하여 실행

▽ “①” 이미지 표시 추가 기능

- 추가할 위치에서 이미지 표시추가 실행

▽ “②” 센서 선택

- 이미지를 추가할 센서를 선택

▽ “③” 이미지 설정 기능

- latitude : 이미지 위도 설정
- longitude : 이미지 경도 설정
- Image Always : 이미지 표시상태 설정(1-항상 보임, 2-클릭하면 보임)
- Image Width : 이미지 너비
- Image Height : 이미지 높이
- offset_x, offset_y : 이미지 위치
- iconsize : 아이콘 크기
- showGISZoom : 이미지 표시줌 설정

(다) 수동입력

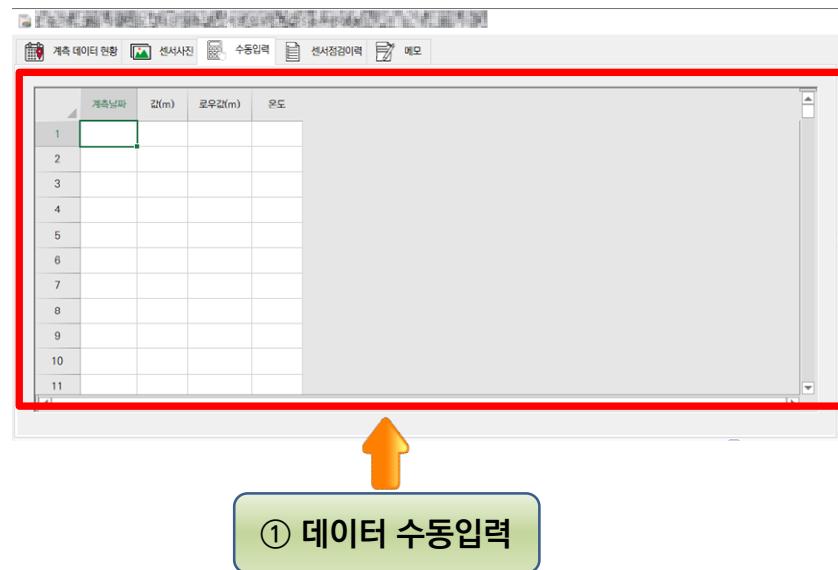


그림 2.9 계측자료_데이터 수동입력

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 계측자료에 마우스 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “수동입력”을 클릭하여 실행

▣ “①” 데이터 수동입력

- 현장, 계측 위치, 센서 이름 등 조회하고자 하는 센서를 선택
- 수동입력은 계측 날짜 값, 로우값 등을 양식에 맞게 입력 후 수동입력 저장 클릭
- 중간에 빈칸이 있으면 데이터가 모두 입력되지 않음

(라) 센서 점검 이력

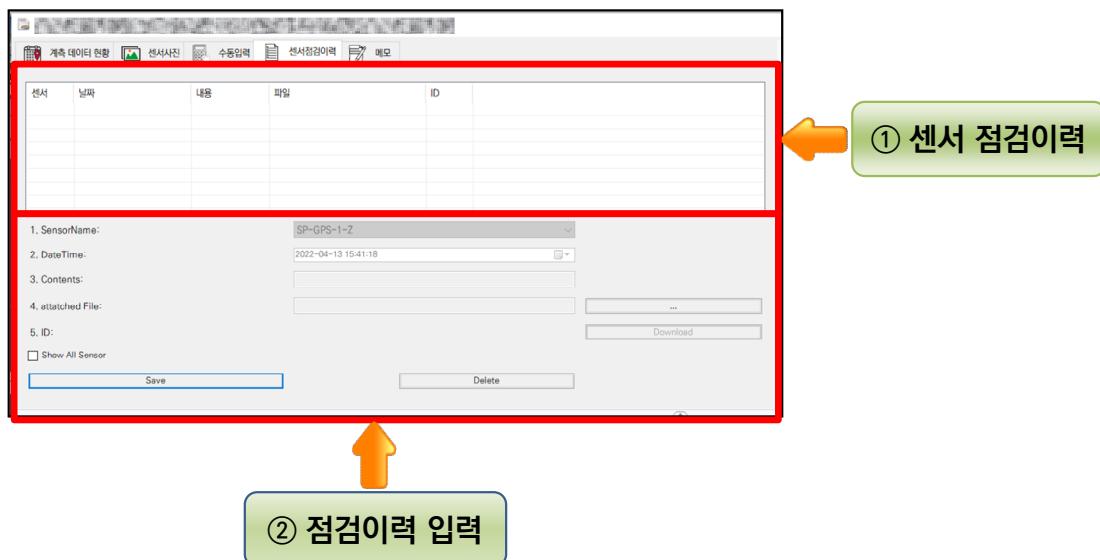


그림 2.10 계측자료_센서 점검 이력

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 계측자료에 마우스 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “센서 점검 이력”을 클릭하여 실행

▣ “①” 센서 점검 이력 표출

- 현장, 계측 위치, 센서 이름 등 조회하고자 하는 센서를 선택
- 입력한 센서 점검 이력이 표출됨

▣ “②” 점검 이력 입력

- 현장, 계측 위치, 센서 이름 등 조회하고자 하는 센서를 선택
- add를 클릭하면 입력창이 열림
- Sensor Name : 센서 명 선택
- Date Time : 점검 이력 관련하여 시간 입력
- Contents : 점검내용 등을 입력
- attatched File : 필요시 점검 관련 파일을 첨부
- save를 클릭하면 입력내용이 저장됨

(2) 데이터 조작 기능

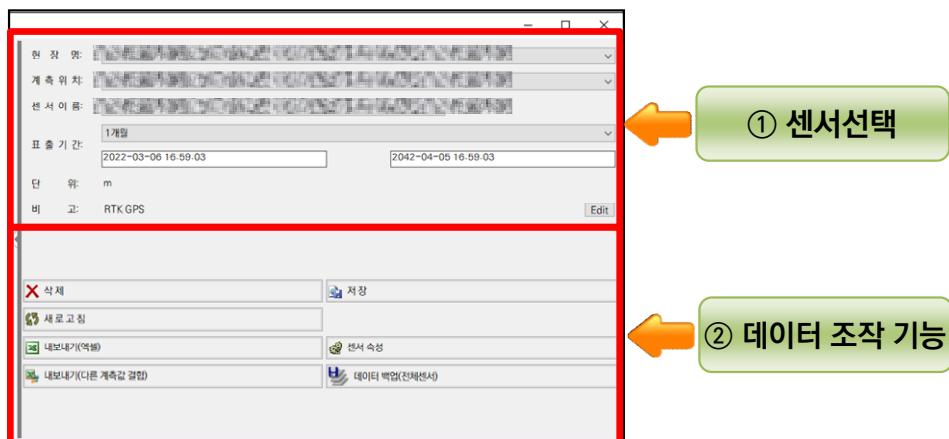


그림 2.11 계측자료_데이터 조작기능

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “계측데이터 현황”을 클릭
- 클릭 후 아래 그림과 같은 화면이 나타남

▣ “①” 센서 선택

- 현장, 계측 위치, 센서 이름 등 조회하고자 하는 센서를 선택
- 표출 기간은 클릭하여 지정할 수 있으며 사용자 정의 시간은 입력하여 조회 가능
- 또한 조회하고자 하는 센서의 단위 등을 표출

▣ “②” 데이터 조작 기능

- 삭제, 저장, 새로고침 :데이터 삭제 및 계측값 재계산을 통한 계측값 변경 시 저장
- 내보내기(액셀) : 계측데이터의 엑셀 파일로 내보내기 기능
마우스로 칼럼 또는 행을 블록 선택하고 엑셀에 복사(Control+C), 붙여 넣기(Control+V) 기능도 가능
- 센서 속성 : 조회하고자 하는 센서의 속성 조회 기능
- 내보내기(다른 계측값 결합) : 조회하고자 하는 센서와 다른 센서의 데이터 비교 기능
- 데이터 백업(전체 센서) : 전체 센서의 데이터를 지정한 시각에 저장형식에 따라 저장

(가) 내보내기(다른 계측값 결합)

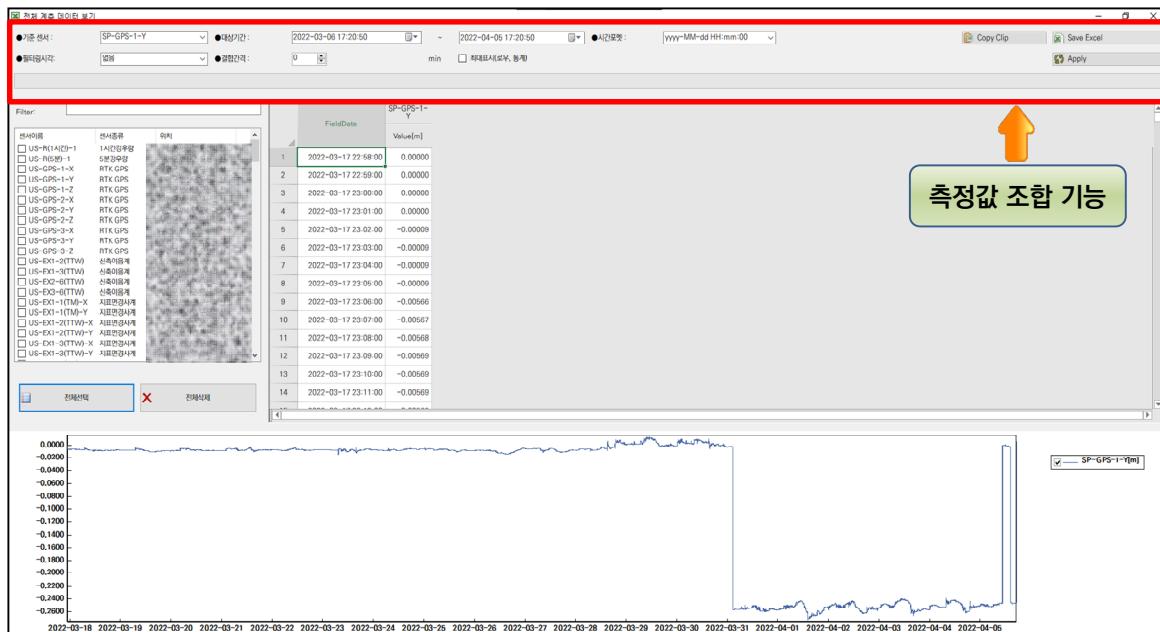


그림 2.12 계측자료_측정값 조합 기능

↳ 구동 절차

- 계측 자료 창에서 “내보내기(다른 측정값 결합)” 클릭

↳ 측정값 조합

- 여러 센서의 측정값을 같은 시각으로 조합하여 표 및 그래프로 표출
- 기준 센서 : 시각 기준 센서임
- 대상 기간 : 표출 기간임
- 시간 포맷: 표출 시간의 포맷을 나타냄
- 필터링 시각 : 분, 초 등이 0이 아닐 때 0으로 강제 치환하여 조합
- 결합 간격 : 서로 다른 센서와 같은 시각으로 간주하는 시차
- 주출대상 : 변환 값, 로우값 등
- Copy Clip : ④의 값을 클립보드에 저장(엑셀에 Ctrl+V로 붙여넣기 할 수 있음)
- Apply & Refresh : 현재 설정을 적용하여 센서 측정값 조합 시행
- Analysis : 유료 R Package를 이용하여 측정값 분석(학술 및 연구용)

(나) 데이터 백업(전체 센서)

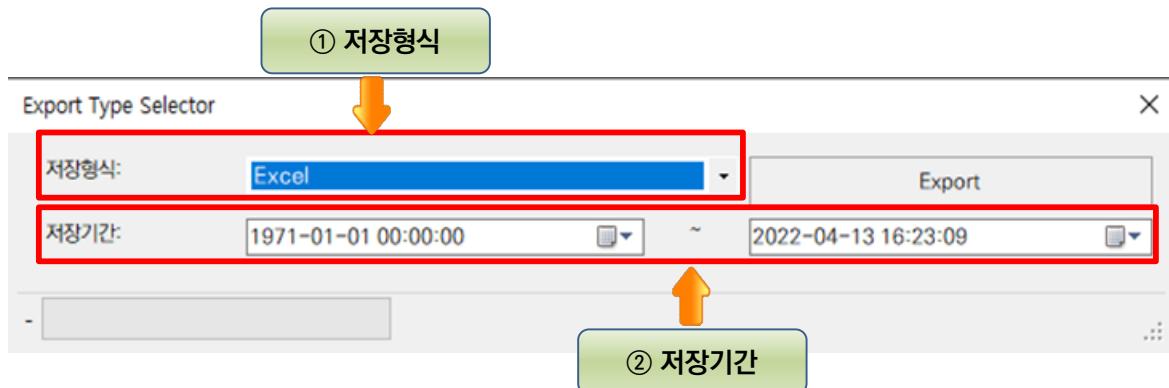


그림 2.13 계측자료_데이터 백업(전체 센서)

▣ 구동 절차

- 데이터 조작 기능에서 ‘데이터 백업(전체 센서)’을 클릭
- “①” 저장형식은 Excel, TDM, TXT(big Data)가 있음
- “②” 저장기간을 입력하고 Export를 클릭하면 저장

(3) 그래프

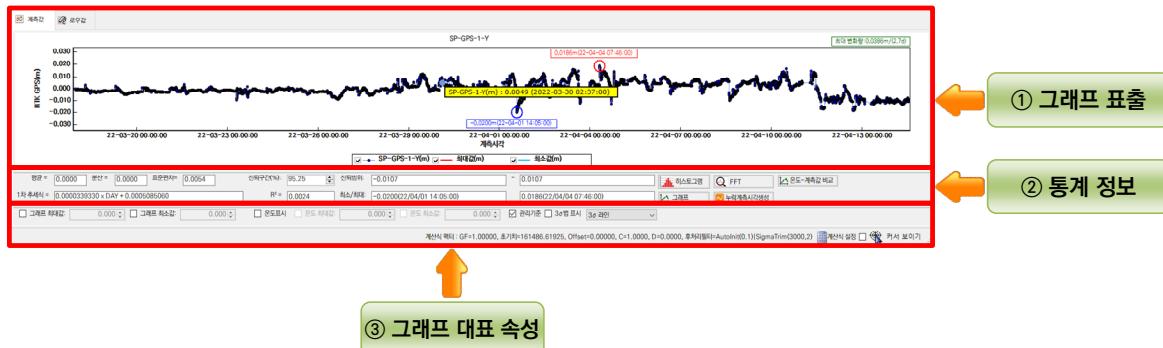


그림 2.14 계측자료_데이터 그래프 표출(계측자료)

▣ 구동 절차

- 계측자료에서 ‘계측데이터 현황’을 클릭

▣ “①” 그래프 표출

- 계측값과 로우값을 그래프로 표출하는 기능
- 그래프에 마우스를 두 번 클릭하면 tee chart Editor가 나타남
- 해당 그래프의 설정을 tee chart Editor에서 수정이 가능

▣ “②” 통계정보

- 평균, 분산, 표준편차, 신뢰 범위, 1차 추세식, R^2 , 최소/최대는 해당 값을 표출
- 히스토그램 : 연속형 변수의 값 또는 분포 형태를 별도의 창으로 표출
- FFT : 푸리에변환에 근거하여 함수의 근삿값을 빠르게 계산
- 온도-계측값 비교 : 온도와 계측값을 별도의 창으로 비교 표출(온도 데이터가 있을시)
- 그래프 : 해당 센서의 그래프를 별도의 창으로 표출
- 누락 계측 시각 생성 : 일일, 2시간, 1시간, 30분, 10분, 5분 등 단위별 생성이 가능하며 데이터 복사(1개월 전, 1일 전, 1시간 전의 같은 시각), 센서가 속한 위치, 현장과 같은 종류 센서에 동시 적용 등을 통해 누락 계측 시각 생성이 가능

▣ “③” 그래프 대표 속성

- 그래프 최댓값, 최솟값, 온도표시를 표출
- 관리기준 : 박스를 체크 시 설정한 관리기준 라인을 그래프에 표출
- 3σ 법 표시 : 2σ , 3σ , 4σ , 5σ , 6σ 등을 라인으로 그래프에 표출
- 계산식 설정 : 센서 계산식 설정 창
- 커서 보이기 : 해당 버튼을 클릭 후 그래프에 마우스를 대면 데이터, 일시 등을 표출

다. 계측관리

- ▣ 구동 절차
 - 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭
 - 팝업 메뉴가 나타나면 “계측자료 조회”를 클릭
 - 클릭 후 아래 그림과 같은 화면이 나타남
 - 메인메뉴의 계측자료를 클릭
- ▣ 표시 데이터
 - 측정 날짜, 값(물리량), 로우(센서 전기적 신호), 온도, 그리고 각각의 값에 대한 변화량이 표시
 - 오른쪽 가운데에 단위 표시
 - 필터링 기능을 사용하여 원하는 범위의 값만 표시 가능(설정 후 새로고침 클릭)
- ▣ 외부 저장
 - 계측데이터를 마우스로 영역을 선택하고, Ctrl+C 후 엑셀이나 노트패드에 붙이기 가능
 - 엑셀 저장을 클릭하면 엑셀 파일로 저장 가능
- ▣ 그래프 표출
 - 하단에 계측데이터, 로우데이터 그래프 표시가 나타남
 - Y축 범위와 경고라인 하단에 설정 가능

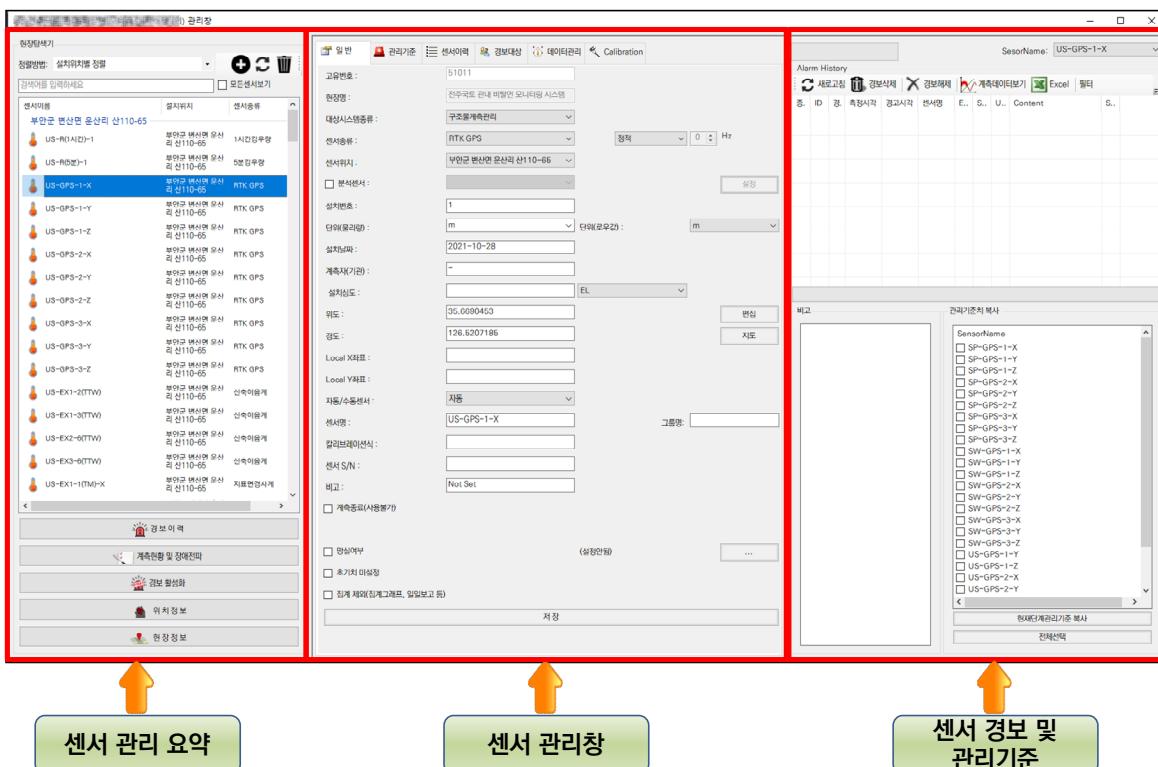


그림 2.15 계측관리

(1) 센서 관리 요약

(가) 경보 이력



그림 2.16 계측관리_경보 이력

▣ 구동 절차

- 계측관리에서 ‘경보 이력’을 클릭

▣ “①” 경고 이력 표출

- 경보가 발생한 센서에 대해서 계측데이터 보기를 클릭하면 데이터 확인 가능
- ‘Excel’을 클릭하면 경보 이력을 엑셀 파일로 저장 가능
- 필터를 통해 조건에 부합하는 경보 발생 센서 확인 가능

(나) 계측현황 및 장애 전파

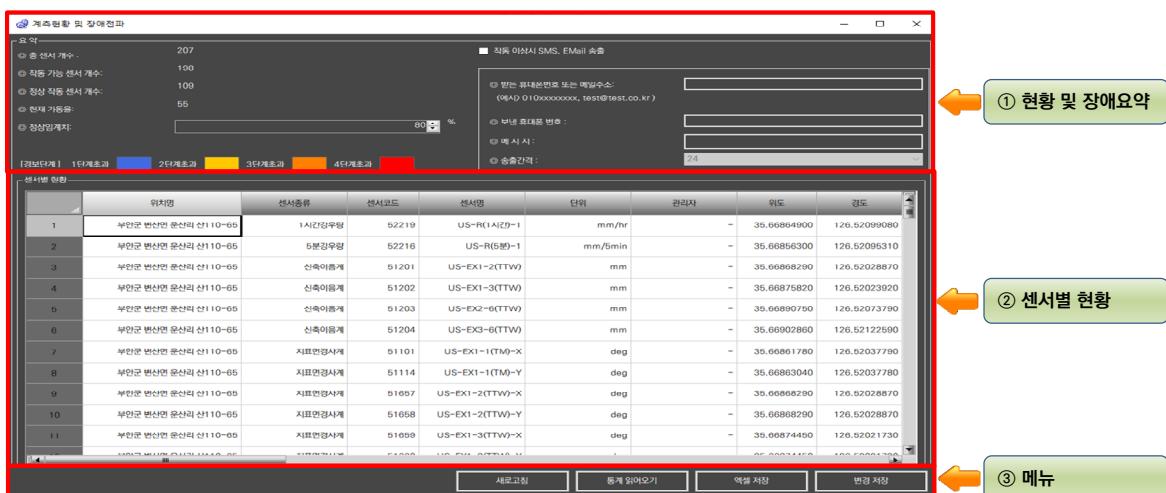


그림 2.17 계측관리_계측현황 및 장애 전파

▣ 구동 절차

- 계측관리에서 ‘계측현황 및 장애 전파’를 클릭

▣ “①” 현황 및 장애 요약

- 현장에 설치된 총 센서 개수, 작동 가능 센서, 정상 작동 센서, 현재 가동률, 정상 임계치를 요약 확인 가능
- 작동 이상 시 SMS, email 송출 설정이 가능
- SMS, email 송출 시 받는 휴대폰 번호, 메일주소와 보낸 휴대폰 번호 설정, 메시지 설정, 송출 간격을 설정

▣ “②” 센서별 현황

- 현장에 설치된 센서의 위치명, 센서 종류, 센서 코드, 센서 명, 단위, 위·경도, 최근 측정시간, 최근값, 계측상태, 3σ 범위 등에 대한 정보 표출

▣ “③” 메뉴

- ‘통계 읽어오기’를 클릭하고 기간을 설정하면 해당 기간에 대한 통계를 센서별 현황에서 확인 가능
- ‘엑셀 저장하기’를 클릭하면 센서별 현황을 엑셀 자료로 저장 가능
- ‘변경 저장’을 클릭하면 센서별 현황에서 수정한 사항 저장 가능

(다) 경보 활성화

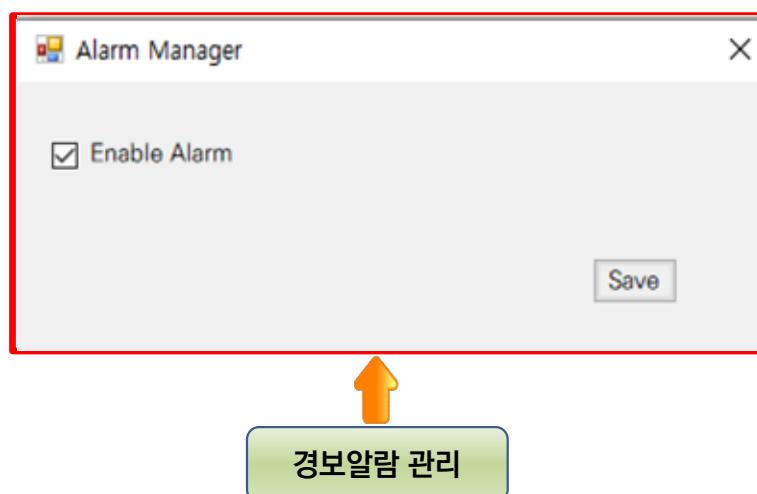


그림 2.18 계측관리_경보 활성화

▣ 구동 절차

- 계측관리에서 ‘경보 활성화’를 클릭

경보 알람 관리

- ‘Enable Alarm’ 박스를 체크 시 경고 알람 활성화

(라) 위치정보

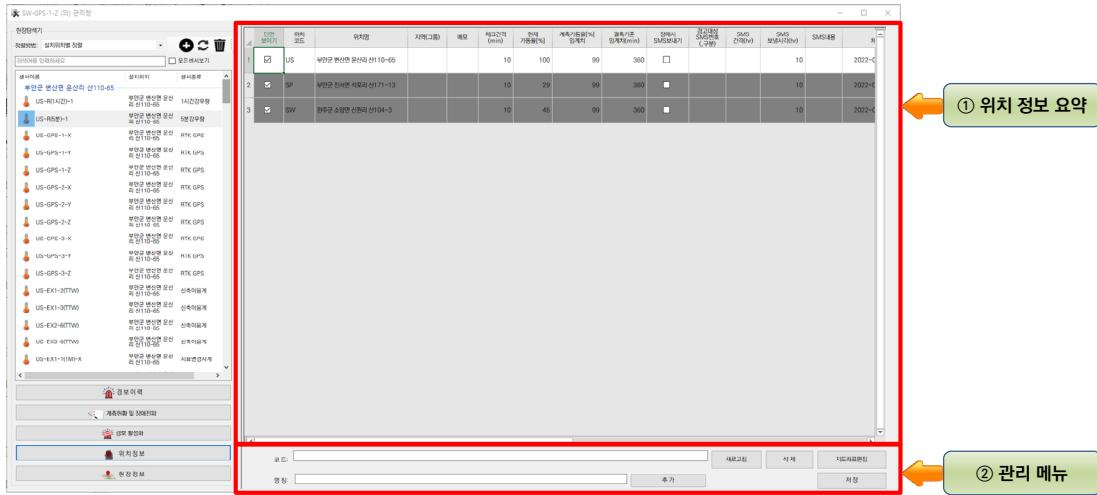


그림 2.19 계측관리_위치정보

구동 절차

- 계측관리에서 ‘위치정보’를 클릭

“①” 위치정보 요약

- 센서가 설치된 위치명, 현재 가동률, 결측 기준 임계치, 최근 체크 시간, 센서 개수, 위경도 등을 설정

“②” 관리메뉴

- 지도좌표 편집 및 명칭 추가 등 설정

(마) 현장 정보

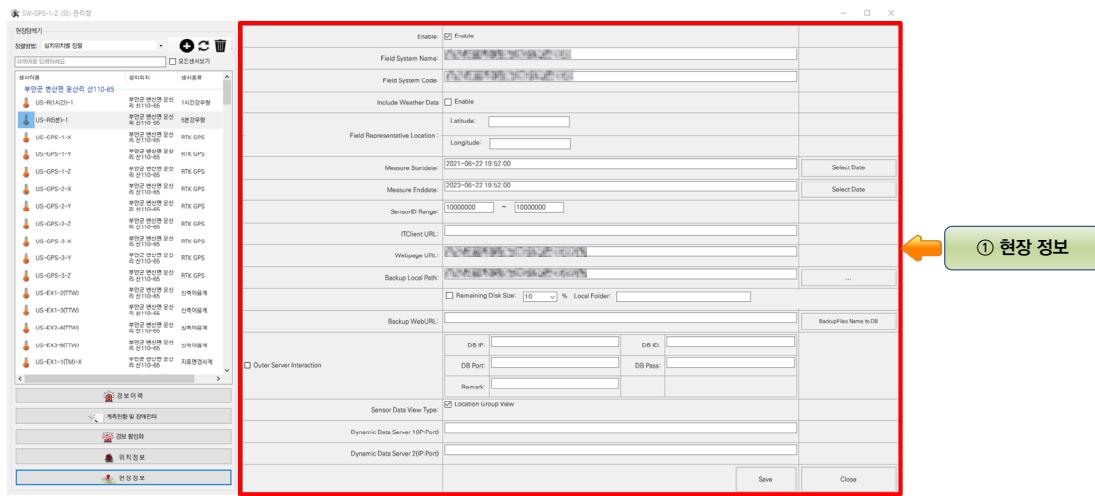


그림 2.20 계측관리_현장 정보

▣ 구동 절차

- 계측관리에서 ‘현장 정보’를 클릭

▣ “①” 현장 정보

- 시스템명, 시스템 주소, 백업 위치 등을 확인 및 수정

(2) 센서 관리

(가) 센서 추가

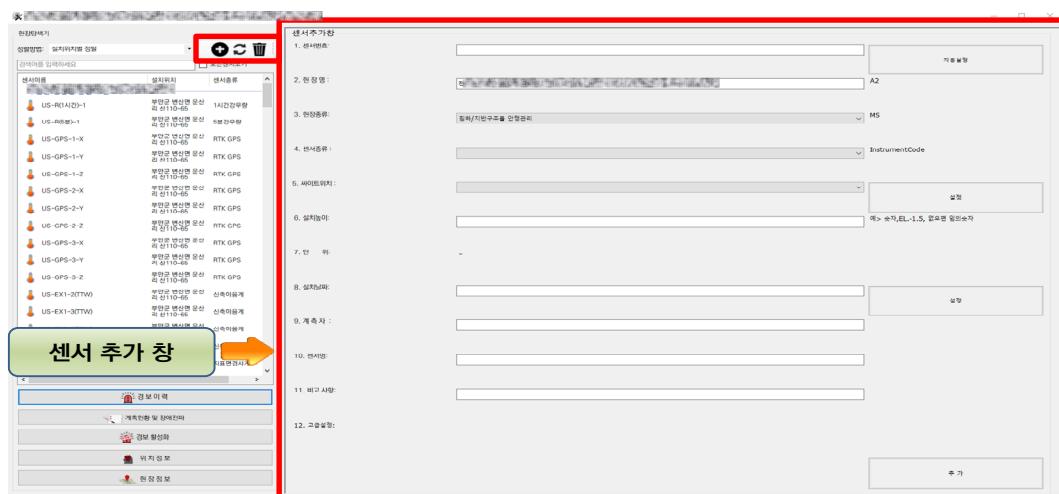


그림 2.21 센서 관리_센서 추가창

▣ 구동 절차

- 메인메뉴의 계측관리 클릭
- + 아이콘을 클릭

▣ 센서 추가 창

- 센서 번호 : 자동설정을 클릭하여 생성
- 현장 명 : 해당 사이트명
- 현장 종류 : 시스템 종류 설정
- 센서 종류 : 센서 종류 설정
- 센서 위치 : 센서 설치 위치 설정(ex>가야산 등)

(나) 일반

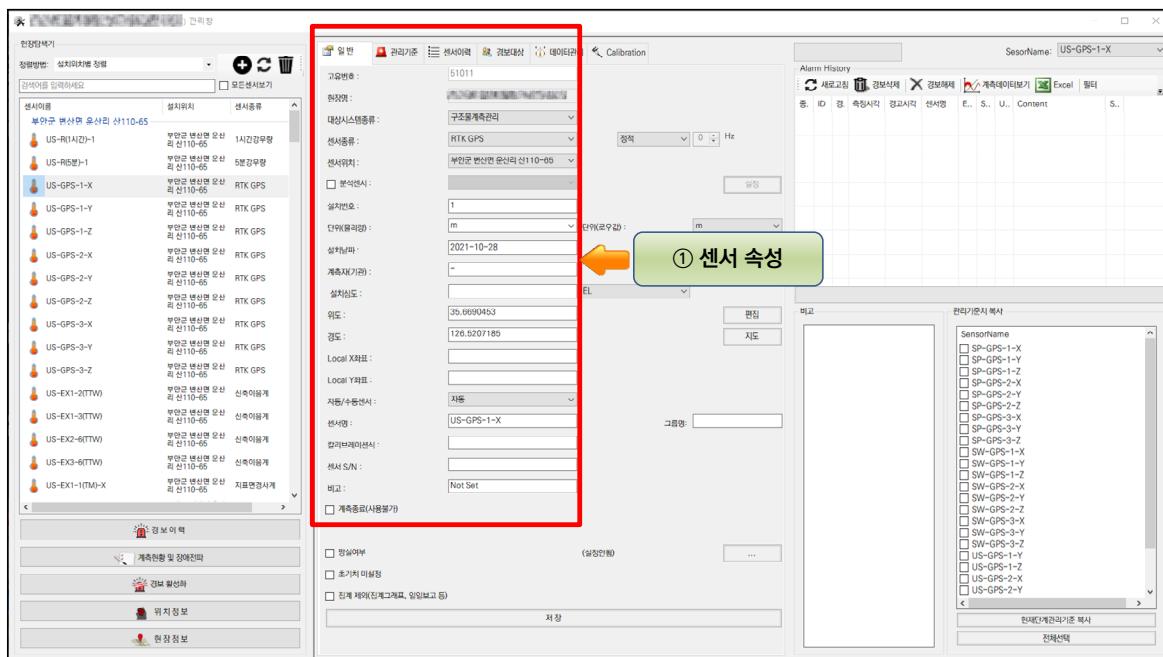


그림 2.22 센서 관리_센서 속성

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “센서 정보”를 클릭
- 클릭 후 아래 그림과 같은 화면이 나타남
- 계측관리에서 ‘일반’을 클릭

▣ “①”센서 속성

- 고유번호 : 센서의 고유번호임. (변경 불가)
- 현장 명 : 센서가 설치되는 계측 현장 명임. (변경 불가)
- 센서 종류 : 센서의 종류가 표시. (변경 불가)
- 센서 설치 위치 : 센서의 설치 위치 표시 (센서 위치 추가 시 ITServer 이용)
- 단위 : 센서 계측값의 단위값
- 설치날짜 : 센서가 최초 계측한 시각을 표시
- 계측자 : 계측담당자
- 설치심도 : 설치 심도를 표시(EL 또는 DL 값으로 표시한다.)
- 초기치 : 센서의 초기치를 입력(보고서 출력 시에만 이용, 계산되는 초기치는 계측 프로그램에서 입력)

(다) 관리기준

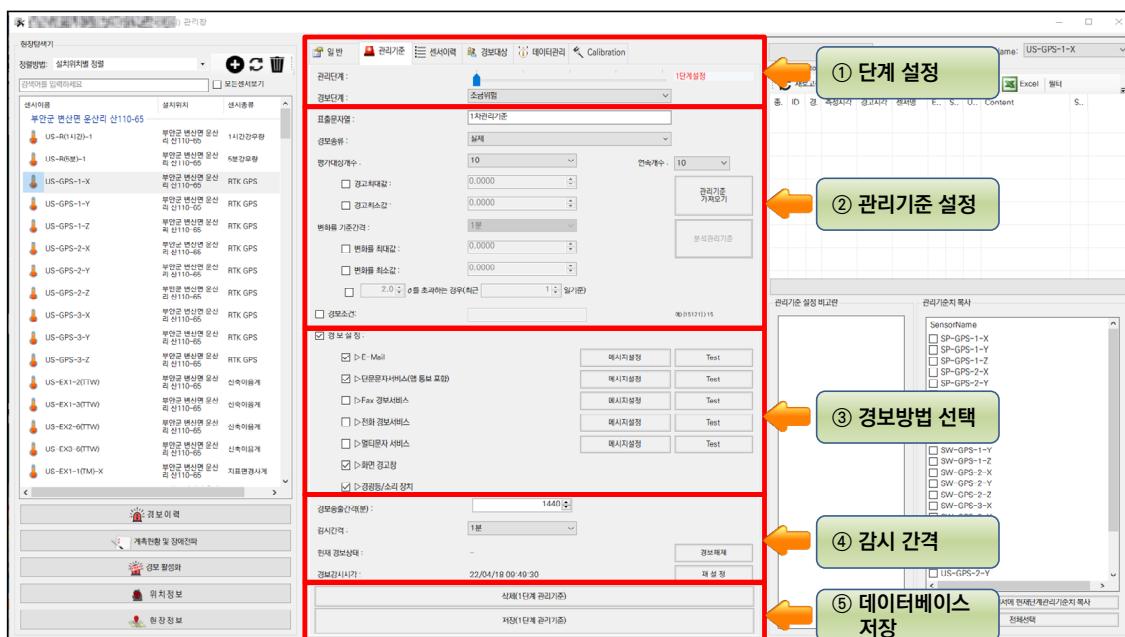


그림 2.23 센서 관리_센서 관리기준

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “관리기준설정”을 클릭
- 계측관리에서 ‘관리기준’을 클릭

▣ 센서의 관리기준치 설정

- “①” 단계설정 : 위험등급을 4단계로 정의
- 등급은 보통, 조금 위험, 위험, 매우 위험, 붕괴 등으로 총 5가지 등급으로 정의.

- “②” 관리기준 일반설정 : 센서의 관리기준치를 설정
 - 경고 최댓값 설정 : 해당 단계에 해당하는 경고 최댓값 기재
 - 경고 최솟값 설정 : 해당 단계에 해당하는 경고 최솟값 기재
 - 변화율 기준간격 : 센서 측정값의 변화율 계산 시 기준이 되는 간격
(1분, 1시간, 1일 3가지 사용 가능)
 - 변화율 최댓값 : 변화율 기준간격 대비 센서 측정값의 변화량의 최댓값을 설정
 - 변화율 최솟값 : 변화율 기준간격 대비 센서 측정값의 변화량의 최솟값을 설정
 - 과거 이력을 통한 경보 : 현재 측정된 계측값이 과거의 데이터를 근거한 최대 계측값을 초과하였을 때 설정
- “③” 경고 방법 선택 : 경보 발생 시 상황 전파할 수 있는 미디어를 선택하고 전파 메시지 내용을 설정
 - E-Mail : 선택된 경고대상자에게 이메일을 통한 전달
메시지 설정 부분에서 메시지 사용자 입력이 가능
 - 휴대폰 단문 문자 서비스(SMS) : 휴대폰을 이용한 문자메시지 전달
메시지 설정 부분에서 메시지 사용자 입력 가능
 - Fax 경보 서비스 : Fax를 이용하여 경고 상황전파 실시(현재 구축 중)
 - 전화 경보 서비스 : 일반 전화 또는 휴대폰을 이용하여 음성으로 경보 내용 전달
 - 멀티 문자 서비스 : 사진, 동영상, 문자메시지가 동시에 휴대폰으로 전달되는 멀티 문자 상황전파 미디어
 - 화면 경고창 : 경보 화면이 표출될 것인가를 설정
 - 로그 저장 : 경보 발생 시 로그에 저장할 것인가를 설정
 - 시설물 안전관리 상황전파 시스템 전파(APS System)
: 국가 주요 시설물 안전관리 네트워크에 연계되어 중앙 집중 및 공유형 상황전파 시스템 연계(자세한 내용:APS.egeit.co.kr 참조)
- “④” 감시 간격 : 측정된 데이터가 관리기준에 만족하는지를 확인하고, 경보를 발생시키는 최소 간격을 설정.
측정 간격이 1시간이더라도 감시 간격이 1일이면 경보는 하루에 1회만 발생함.
최근 감시 시간 재설정을 클릭하면 최근 감시 시각이 재설정되어 즉시 경보를 발생시키는 효과가 있음
- “⑤” 단계별 데이터베이스 저장
 - 단계설정, 관리기준설정, 경고 방법 설정 후 반드시 “데이터베이스 저장” 버튼을 눌러야 원격 DB에 저장됨

(라) 센서 이력

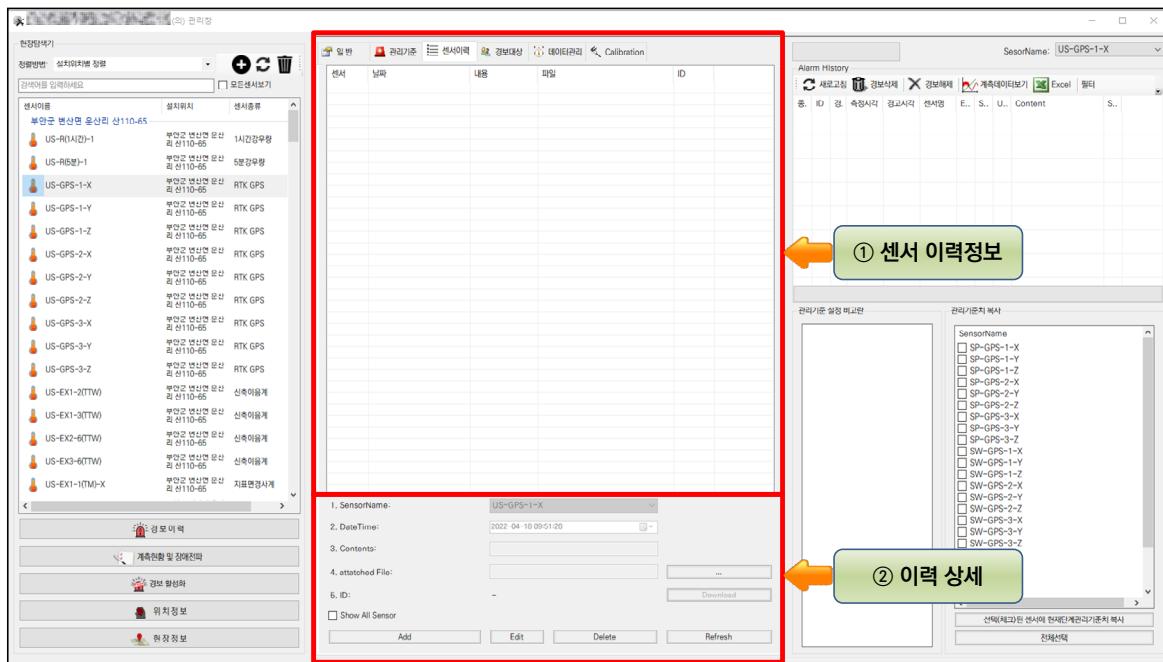


그림 2.24 센서 관리_센서 이력 관리

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭, 팝업 메뉴가 나타나면 “경고 이력”을 클릭
- 계측관리에서 ‘센서 이력’을 클릭

▣ “①” 센서 이력 정보 표시 : 센서 이력을 시각별로 표시

(센서 명, 날짜, 이력 내용, 관련 파일 유무, ID)

- 삭제 버튼 : 등록된 이력 정보를 삭제
- 새로고침 버튼 : 새로고침 기능

▣ “②” 이력 상세 : 센서 이력을 등록, 수정, 상세확인 기능

- 추가 버튼 : 대상 센서와 이력 시각, 이력 내용 등을 기재.
이때 관련 파일을 1개 등록 가능
- 수정 버튼 : ①번 리스트 항을 클릭하고 수정을 클릭하여 수정하고자 하는 항목을 수정하여 수정 완료 버튼을 클릭하면 수정 완료
- 전체 센서 보기: 해당 센서뿐만 아니라 전체 센서의 이력 내용을 확인.

(마) 경보대상

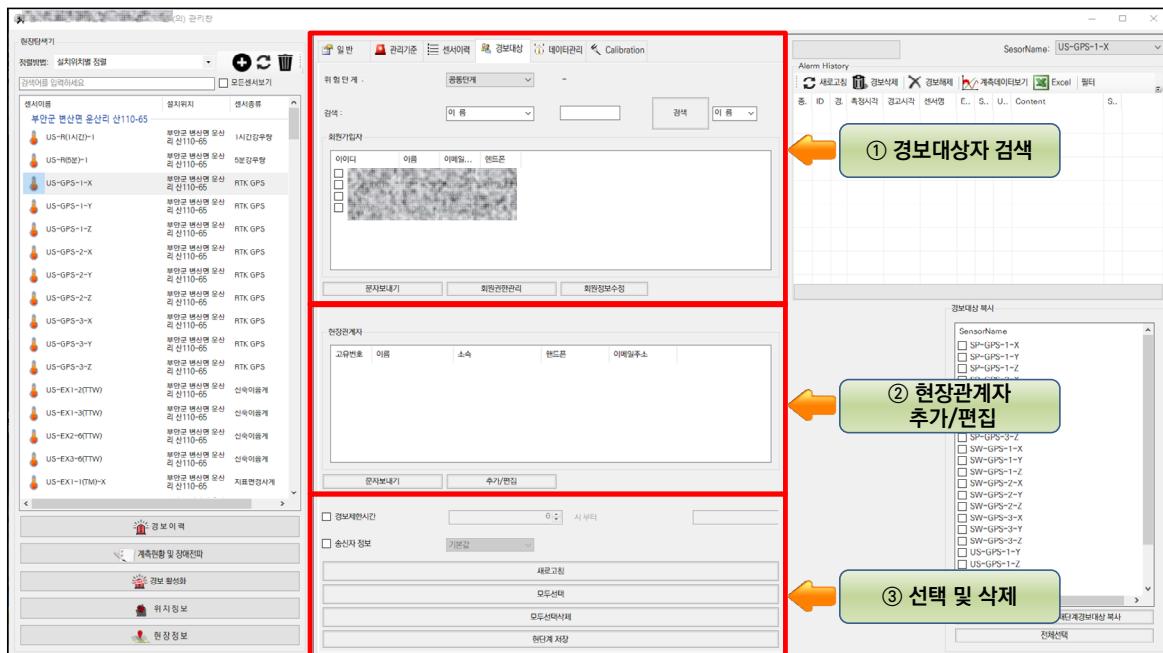


그림 2.25 센서 관리_ 경보대상

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭, 팝업 메뉴가 나타나면 ‘경보대상설정’을 클릭
- 계측관리에서 ‘경보대상’을 클릭

▣ “①” 경고대상자 검색 및 정렬 기능

- 아이디, 이메일, 이름, 전화번호로 검색
- 아이디, 이메일, 이름, 전화번호 순으로 정렬 가능
- 회원가입을 하기 위해서는 홈페이지 회원가입을 메뉴 이용

▣ “②” 경고 및 상황전파 대상자 편집

- 현장 관계자 정보 편집 : 경고대상자를 추가, 수정, 삭제 가능

▣ “③” 선택 및 삭제

- 새로고침 : 현재 페이지의 내용을 원격 DB에서 새로 불러옴
- 모두 선택 : 설정된 모든 사용자에게 경고 전파가 이루어지도록 전체선택
- 모두 선택삭제 : 설정된 모든 사용자에게 경고 전파를 취소
- 현 단계 저장 : 최종 저장

(바) 데이터 관리

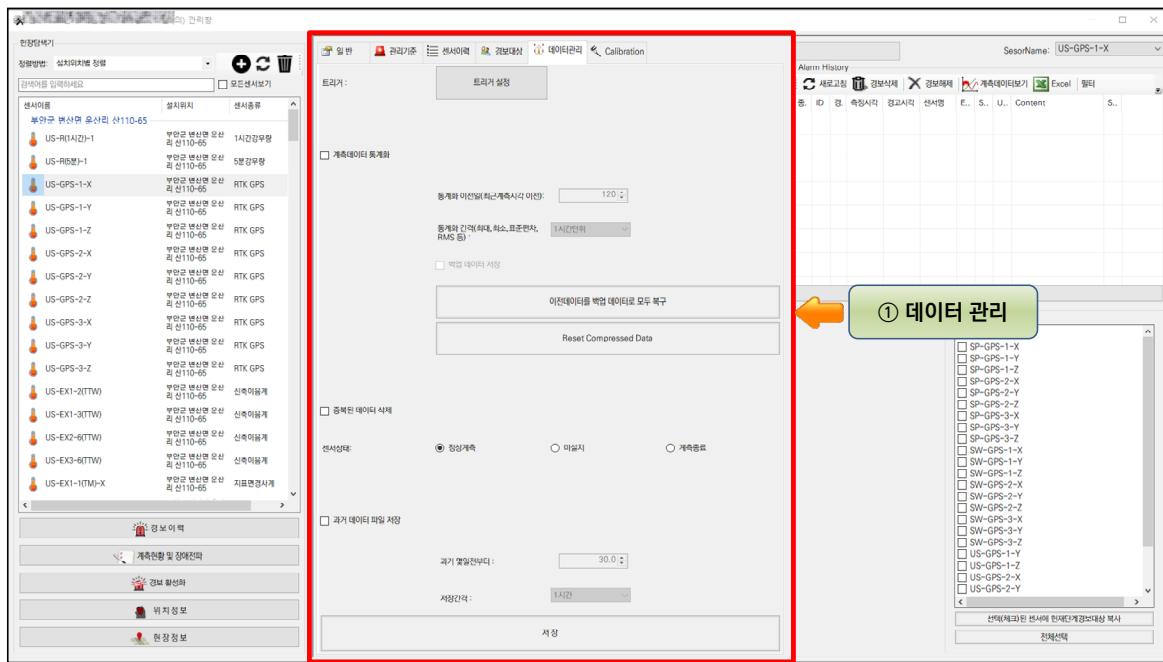


그림 2.26 센서 관리_센서 데이터 관리

▽ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭 후 팝업 메뉴가 나타나면 “센서 정보”에서 “데이터 관리”를 클릭
- 계측관리에서 ‘데이터 관리’를 클릭

▽ “①” 데이터 관리

- 트리거 설정 및 계측데이터 통계화, 중복된 데이터 삭제, 과거 데이터 파일 저장 등이 가능

(3) 센서 경보 알림 및 관리기준 복사

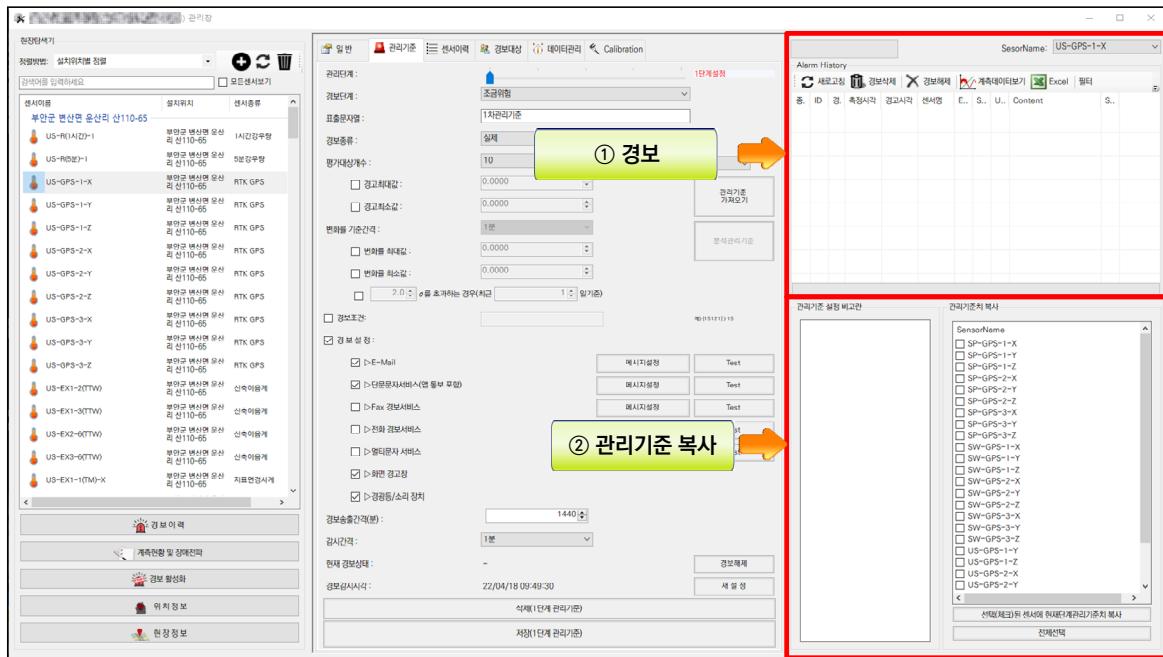


그림 2.27 센서 경보 알림 및 관리기준 복사

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭
- 팝업 메뉴가 나타나면 “경보대상설정”을 클릭

▣ “①” 경고대상자 검색 및 정렬기를

- 아이디, 이메일, 이름, 전화번호로 검색
- 아이디, 이메일, 이름, 전화번호 순으로 정렬 가능
- 회원가입을 하기 위해서는 홈페이지 회원가입을 메뉴 이용

▣ “②” 관리기준 복사

- 같은 종류의 센서의 기준이 되는 관리기준을 복사

라. 그래프

▣ 구동 절차

- 계측 메인화면 상단에 그래프를 클릭
- 센서 종류를 선택
- 보고자 하는 그래프 명을 선택하면 그래프가 출력

▣ 그래프의 기본속성 툴바

- 저장 : 그래프의 속성이 변경되었을 경우 원격 DB로 변경사항을 저장
- 새로고침 : 원격 DB로부터 계측데이터를 새로 받아 그래프 표출
- DB 설정 : 그래프의 기본속성 정보 설정
- 데이터 : 현재 표출된 데이터를 스프레드 형태로 표출
- X축 자동 : X축의 범위를 자동으로 정렬. X축 Auto Scale
- Y축 자동 : Y축의 범위를 자동으로 정렬. Y축 Auto Scale

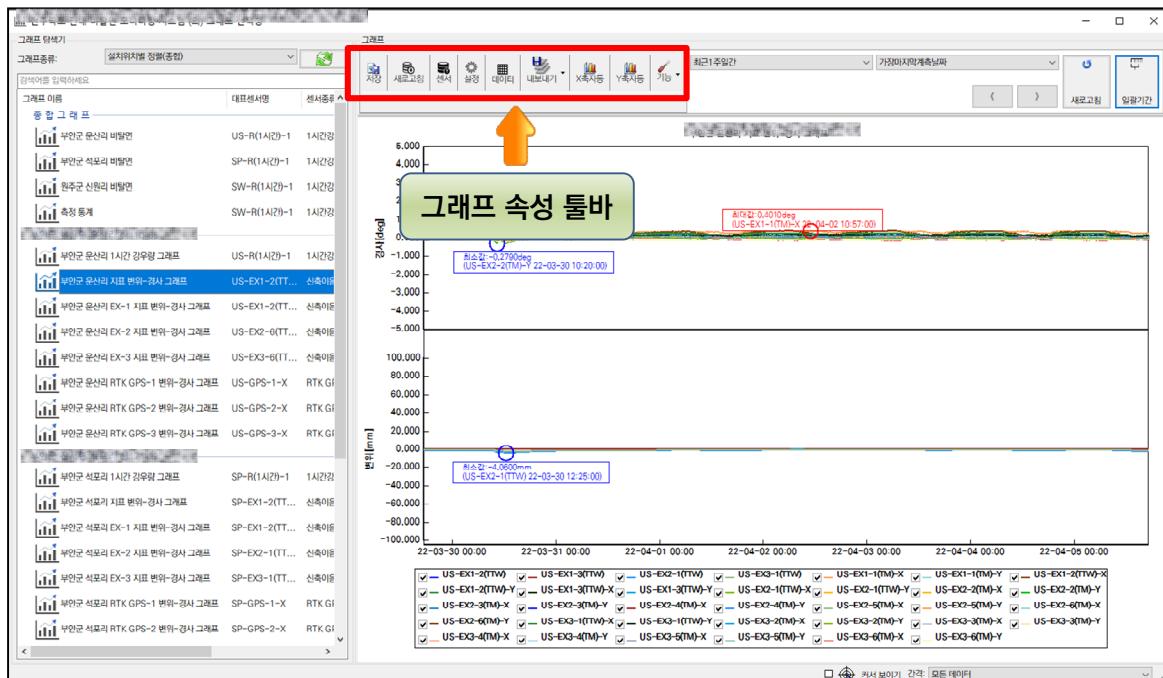


그림 2.28 측정자료 그래프

(1) 그래프 추가

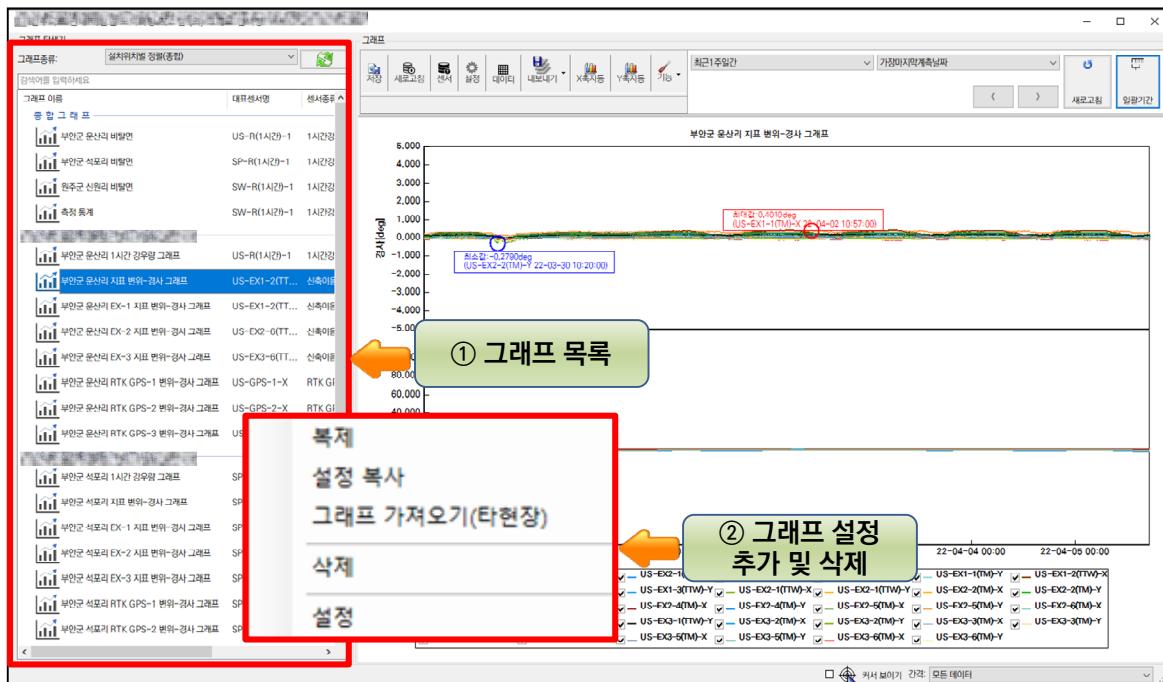


그림 2.29 그래프_그래프 추가

▣ 구동 절차

- 계측 화면에 있는 센서에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭 후 팝업 메뉴가 나타나면 “그래프” 을 클릭
- 메인화면에서 “그래프” 클릭 팝업 메뉴가 나타나면 “경보대상설정”을 클릭

▣ “①” 그래프 목록

- 설정한 그래프 목록을 확인
- 해당 센서를 클릭하면 그래프 표출
- 설치 위치별 정렬, 센서 종류별 정렬(종합)과 설치 위치별 정렬, 센서 종류별 정렬(전체) 가 가능

▣ “②” 그래프 설정 추가 및 삭제

- 복제** : 그래프 복사
- 설정 복사** : 해당 그래프의 설정을 타 그래프에 복사
- 그래프 가져오기(타 현장)** : 타 현장에 설정된 그래프를 가져오는 기능
- 삭제** : 그래프 삭제
- 설정** : 선택한 그래프의 설정 창을 별도로 표출(라. 그래프 설정 참조)

(2) 그래프 센서 설정

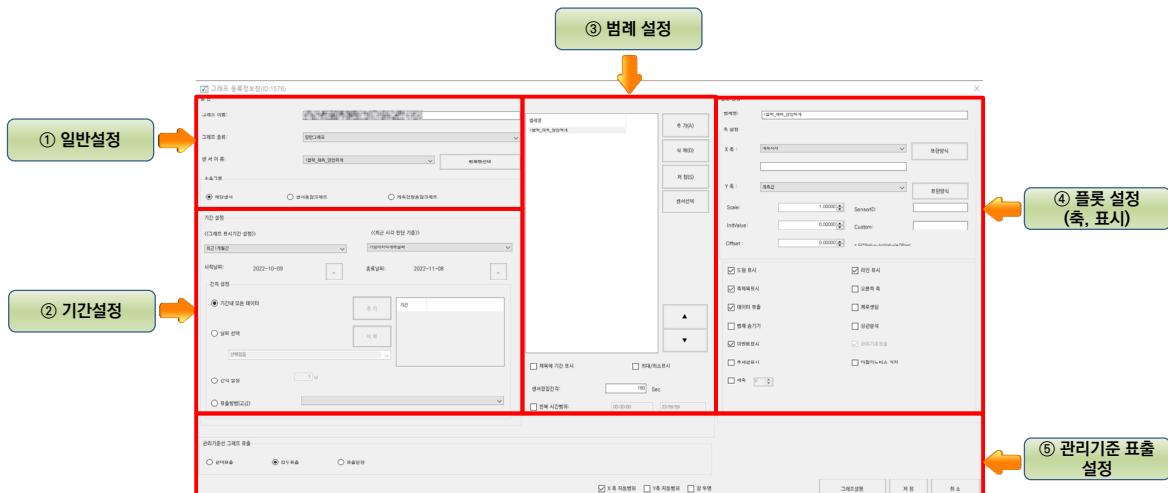


그림 2.30 그래프_센서 설정

▽ 구동 절차

- 그래프 창에서 설정하고자 하는 그래프의 오른쪽 클릭 후 “설정” 클릭
- 그래프 속성 툴바에서 “센서” 클릭

▽ “①” 일반설정

- 그래프 이름 : 그래프 이름 설정
- 그래프 종류 : 일반, 분석, 열차 안전 규제, 경사계, 경사계 시간, 경사계 최대·최소 그래프 등 원하는 그래프 종류 설정 가능
- 센서 이름 : 해당 그래프의 센서를 설정
- 분석 종류, 분석 결과 종류 : 분석 그래프 설정 시 종류, 결과를 선택하는 기능

▽ “②” 기간 설정

- 그래프에 표시되는 표출 기간, 간격 설정하는 기능
- 표출 방법은 모든 데이터, 계측 시각, 측정 시각(1시간, 6시간 등)이 있음

▽ “③” 범례 설정

- 센서 선택 : 센서 선택을 클릭 후에 Select Selector창이 뜨면 그래프 표출한 센서 선택
- 추가, 삭제, 저장 : 그래프 표출할 센서 선택추가, 삭제 후엔 저장을 눌러야 저장 가능

▽ “④” 플롯 설정

- X축 : 계측 시각, 계측값, 온도, 저장 시각, 로우값, 상수, 심도 등 설정 가능

- Y축 : 계측 시각, 계측값, 온도, 저장 시각, 로우값, 상수, 심도, 최댓값 등 설정 가능
- 표현양식 : X축과 Y축의 표현양식을 선택하는 기능
- 그래프의 X축과 Y축의 값을 선택하여 축 설정

▣ “⑤” 관리기준 표출 설정

- 계측관리에서 설정한 관리기준을 그래프에 선택표출, 모두 표출, 표출 안 함 선택
- X축, Y축 자동범위 : 축의 범위를 센서 데이터를 기준으로 자동범위로 표출
- 그래프에 표출될 센서를 선택하고 범례 명을 기재
- 그래프 설정 후 저장을 눌러야지만 변경사항 저장

(3) 그레프 설정(tee chart Editor)

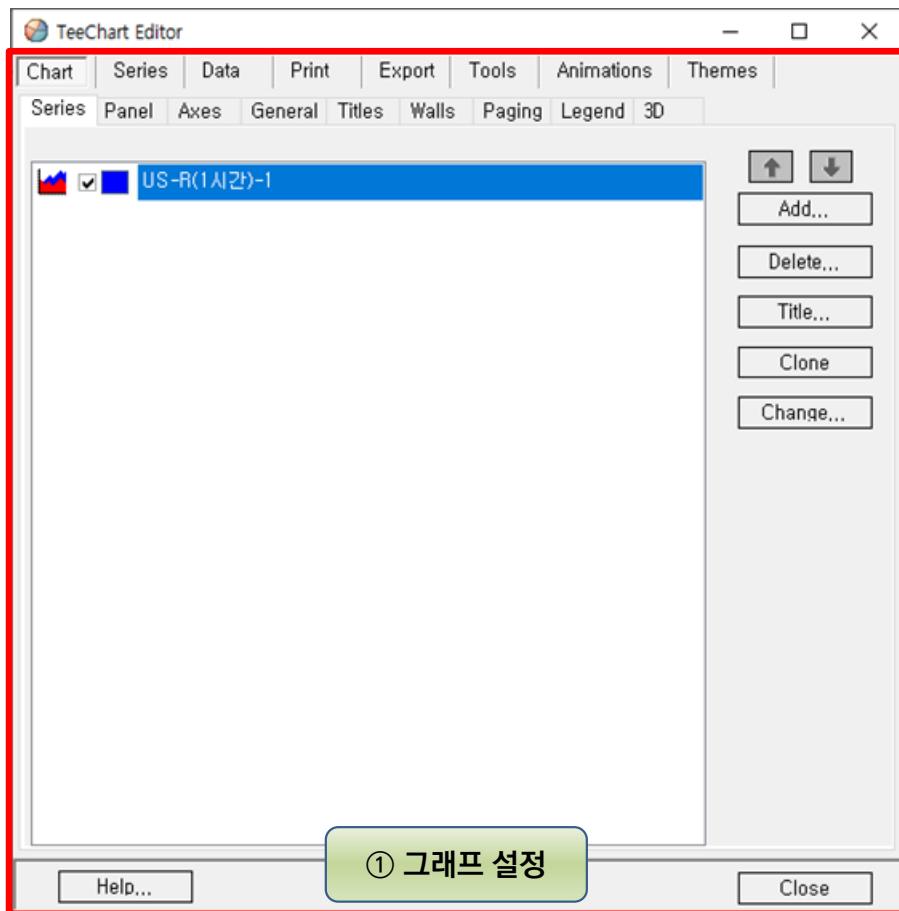


그림 2.31 그레프_그레프 설정

▣ 구동 절차

- 그레프 창에서 설정하고자 하는 그레프의 마우스 오른쪽 클릭 후 “설정” 클릭

▣ 그레프 설정

- 그레프 이름, 범례, 데이터 양식, 내보내기, 인쇄, 주제 등을 설정
- 그레프 범례 등을 추가 및 설정 가능

(가) Chart_Series

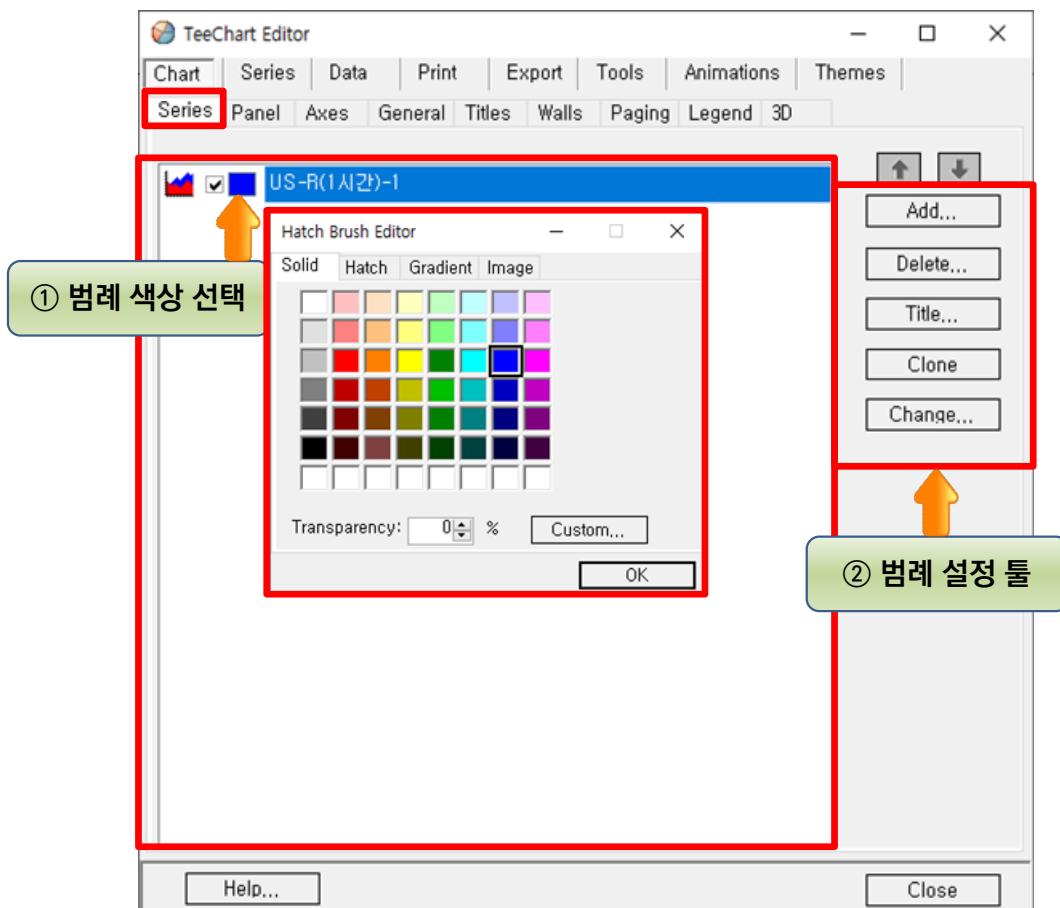


그림 2.32 그래프_그래프 설정(Chart_Series)

▣ 구동 절차

- 그래프 창에서 설정하고자 하는 그래프의 마우스 오른쪽 클릭 후 “설정” 클릭
- 그래프 속성 툴바에서 “Chart” 클릭
- 그래프 속성 툴바에서 “Series” 클릭

▣ “①” 범례 색상 선택

- 색상 블록 선택 시 : Hatch Brush Editor의 별도 창이 열리며 색상 설정 가능
- Solid, Hatch, Gradient, Image, 투명도 등을 설정

▣ “②” 범례 설정 툴

- Add, Delete, Title : 범례 추가, 삭제, 이름 변경 등 설정
- Clone : 범례 선택 후 Clone을 클릭하면 범례 복제
- Change : tee chart Gallery로 그래프의 테마 변경 가능

(나) Chart_Axes

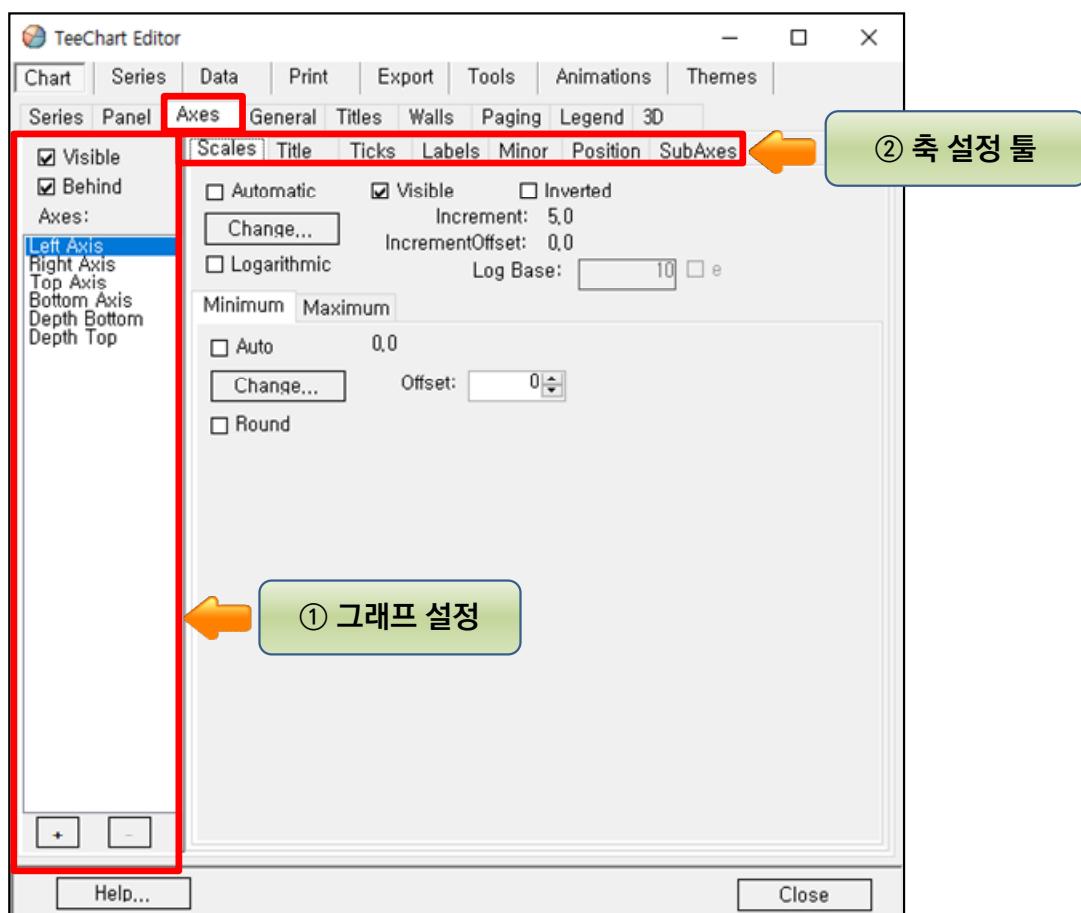


그림 2.33 그레프_그레프 설정(Chart_Axes)

▣ 구동 절차

- 그레프 창에서 설정하고자 하는 그레프의 마우스 오른쪽 클릭 후 “설정” 클릭
- 그레프 속성 툴바에서 “Chart” 클릭
- 그레프 속성 툴바에서 “Axes” 클릭

▣ “①” 그레프 설정

- 설정할 축 선택 및 Visible, Behind등 설정

▣ “②” 축 설정 툴

- Scales : 축 범위, 간격 등 설정
- Title : 축 이름 설정, 크기, 각도, 폰트 등 설정
- Ticks : 축 라인, 색상, 굵기 등 설정
- Labels : 축 설정, 스타일, 서식, 텍스트 관련 설정

(다) Chart_Titles

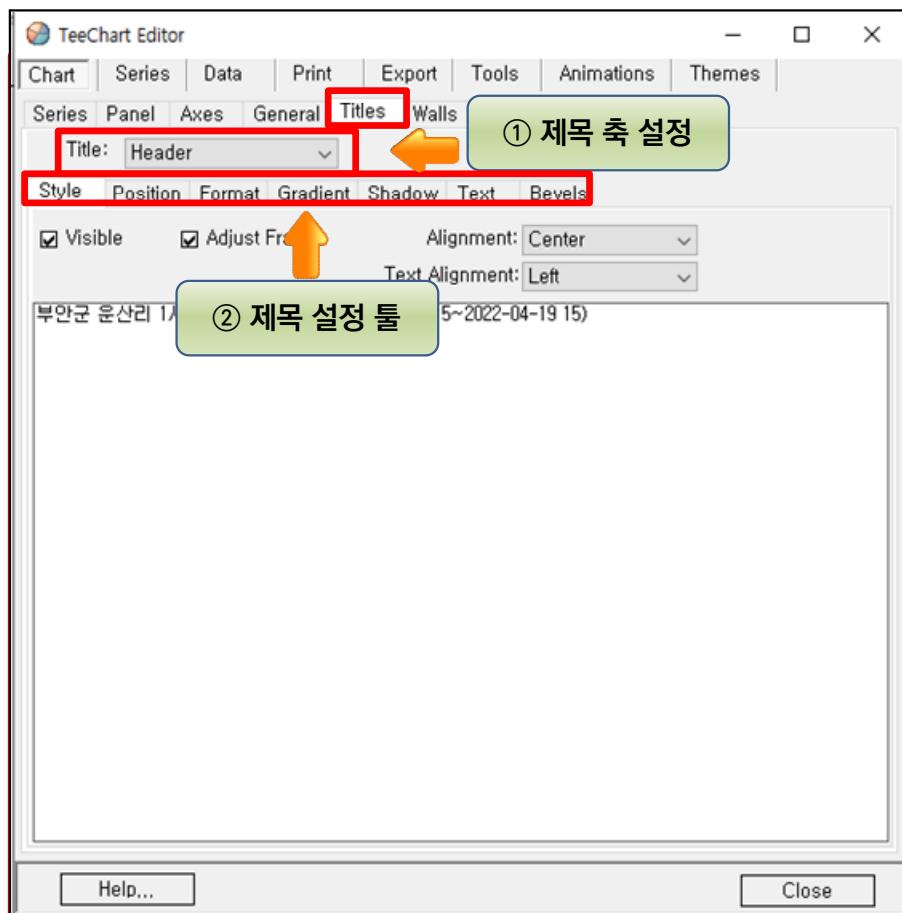


그림 2.34 그레프_그래프 설정(Chart_Titles)

▣ 구동 절차

- 그레프 창에서 설정하고자 하는 그레프의 마우스 오른쪽 클릭 후 “설정” 클릭
- 그레프 속성 툴바에서 “Chart” 클릭
- 그레프 속성 툴바에서 “Titles” 클릭

▣ “①” 제목 축 설정

- Title에서 Header, sub Header 등 선택 가능

▣ “②” 제목 설정 툴

- Style : 제목 등 이름 입력 및 정렬 상태 설정
- Position : 제목 위치 등 설정
- Text : 제목 텍스트 폰트, 크기, 색상 등 설정

(4) 그래프 기능

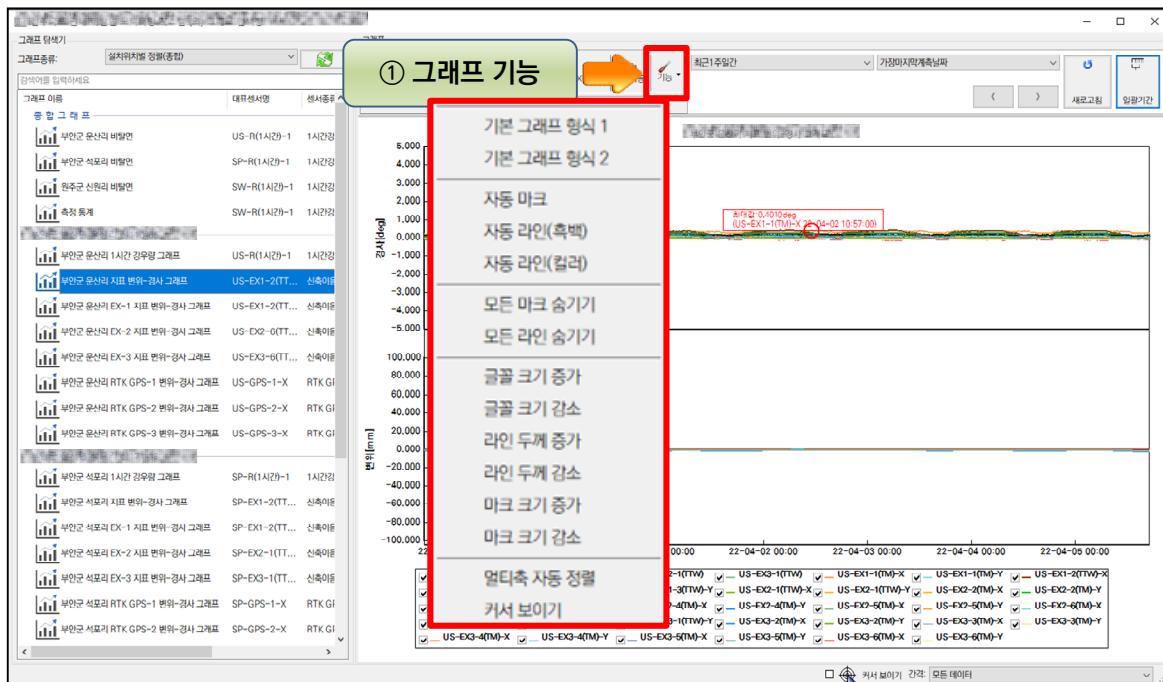


그림 2.35 그래프_그래프 기능

▣ 구동 절차

- 그래프 창에서 설정하고자 하는 그래프에서 “기능” 클릭

▣ “①” 그래프 기능

- 기본 그래프 형식 변경 설정
- 마크 설정 : 표식 옵션 설정
- 글꼴, 라인, 마크(표식) 증감 설정

마. 보고서

▣ 구동 절차

- 계측 메인화면 상단에 보고서를 클릭
- 보고서 선택
- 보고자 하는 보고서를 선택하면 보고서가 출력

▣ 보고서의 기본속성 툴바

- 새로고침 : 원격 DB로부터 계측데이터를 새로 받아 보고서 표출
- 설정 : 보고서의 기본속성 정보 설정
- 엑셀 저장 : 현재 표출된 보고서의 데이터를 엑셀 형태로 표출
- PDF 저장 : 그래프를 PDF로 저장
- 서버저장 : 그래프의 속성이 변경되었을 경우 원격 DB로 변경사항을 저장

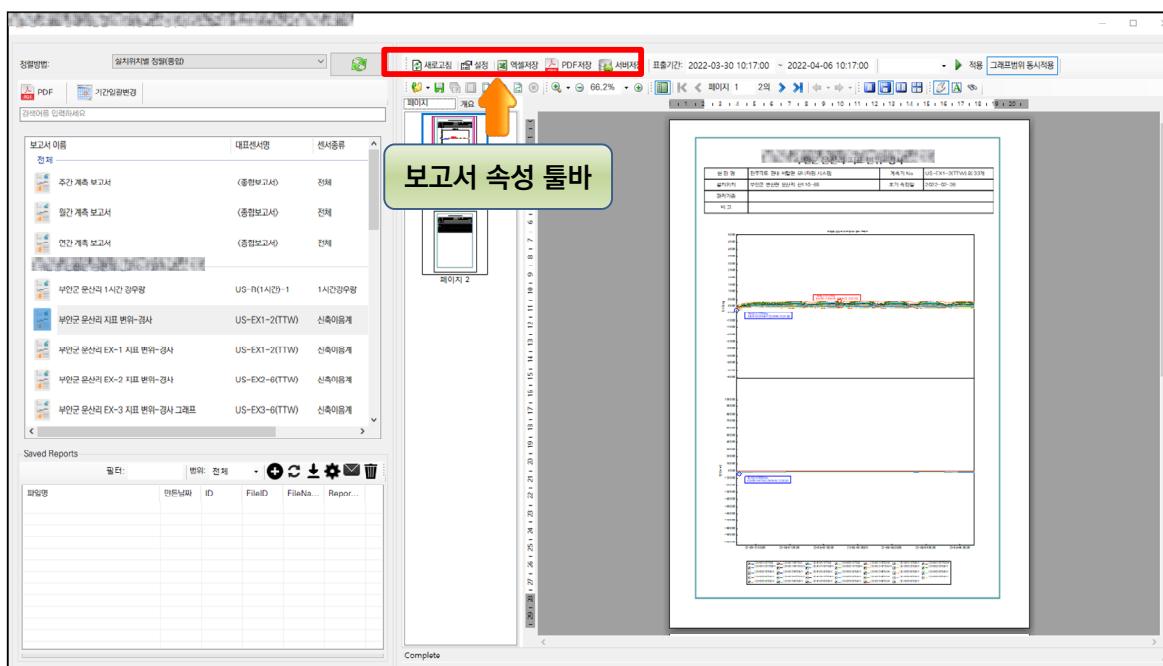


그림 2.36 측정자료 보고서

(1) 보고서 설정 및 추가

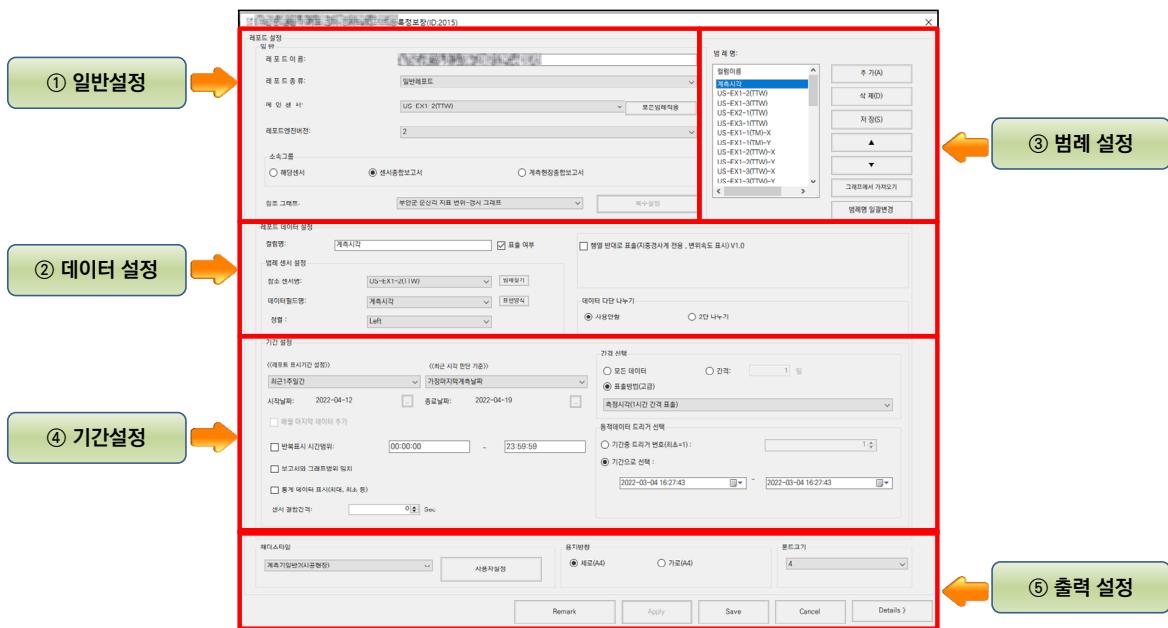


그림 2.37 보고서_보고서 설정

▣ 구동 절차

- 보고서 창에서 설정하고자 하는 보고서의 마우스 오른쪽 클릭 후 “설정” 클릭

▣ “①” 일반설정

- 그래프 이름, 그래프 종류, 메인 센서 등 설정
- 그래프 종류 : 일반, 분석, 집계, 침하예측, 철도 노반 등 해당 종류에 맞는 그래프 설정

▣ “②” 데이터 설정

- 데이터 범례 명 설정, 데이터필드 양식, 정렬 등을 설정
- 데이터필드명 : 계측값, 계측 시각, 온도, 로우값, 계측값 변화량 등 표출하고자 하는 데이터 설정
- 데이터 다단 나누기 : 보고서에 표출되는 데이터를 다단을 나누어 표출 설정

▣ “③” 범례 설정

- 데이터 범례를 추가, 삭제, 그래프에서 가져오기, 범례 명 일괄 변경 등 설정
- 그래프에서 가져오기 : “①” 일반설정에서 설정한 참조 그래프의 범례를 가져오기 가능
- 데이터 다단 나누기 : 보고서에 표출되는 데이터를 다단을 나누어 표출 설정

▣ “④” 기간 설정

- 기간 설정 : 보고서에 표출하고자 하는 데이터의 기간을 설정
- 간격 설정 : 보고서에 표출하고자 하는 데이터의 간격(모든 데이터, 1시간, 1주일 등) 설정

▣ “⑤” 출력설정

- 헤더 스타일 : 계측기 일반(센서 중심, 시공중심), 계측기 종합 등 보고서 양식 스타일 설정

- 출력 시 용지 방향 설정 및 폰트 크기 설정

바. 자료실

▣ 구동 절차

- 계측 메인화면 상단에 자료실 클릭
- 보고자 하는 파일을 선택하면 파일 내용 확인

▣ 자료실의 기본속성 툴바

- 검색 : 찾고자 하는 파일 검색
- 열기 : 검색 후 보고자 하는 파일 열기
- 추가 : 자료실에 저장하고자 하는 파일 추가(파일명, 추가정보 등 입력 가능)
- 삭제 : 자료실에 저장된 파일을 삭제
- 수정 : 수정하고자 하는 파일 선택 후 클릭 시 수정

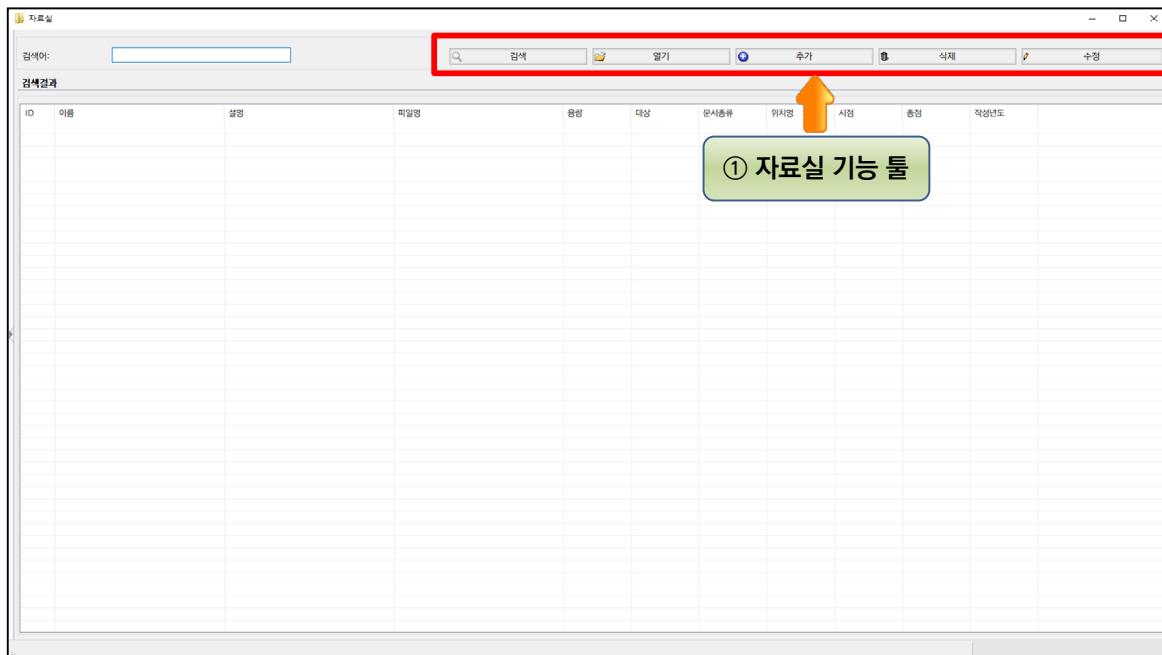


그림 2.38 자료실

5. 세부 기능

가. 데이터로거 및 센서 설정

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 데이터로거 및 센서 설정 툴에서 데이터로거·센서 채널 설정 클릭
- Input Password 입력

▣ 데이터로거 및 센서 설정 기본 툴

- Project : 해당 프로젝트의 이름, 주소, 메모, 프로젝트 ID 등 설정
- Data Logger : 해당 프로젝트의 로거 설정 확인(로거네임, 로거 타입, UploadServer주소 등)
- Channel : 채널명, 채널 종류, 관리기준치 설치일, 후처리 설정 등 설정
- Delete : 해당 프로젝트 삭제

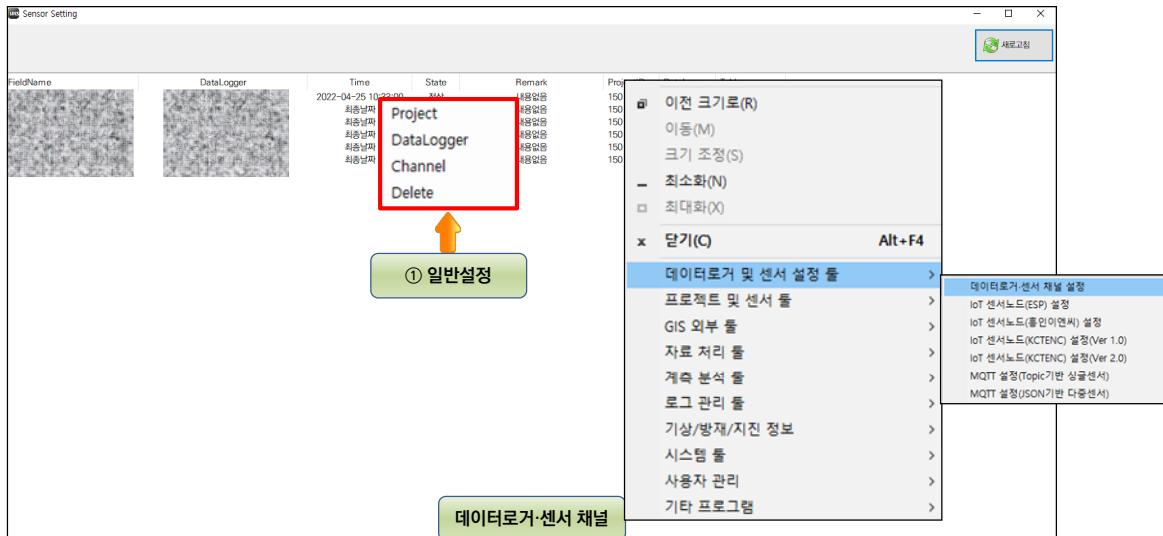


그림 2.39 데이터로거 및 센서 설정

(1) Project

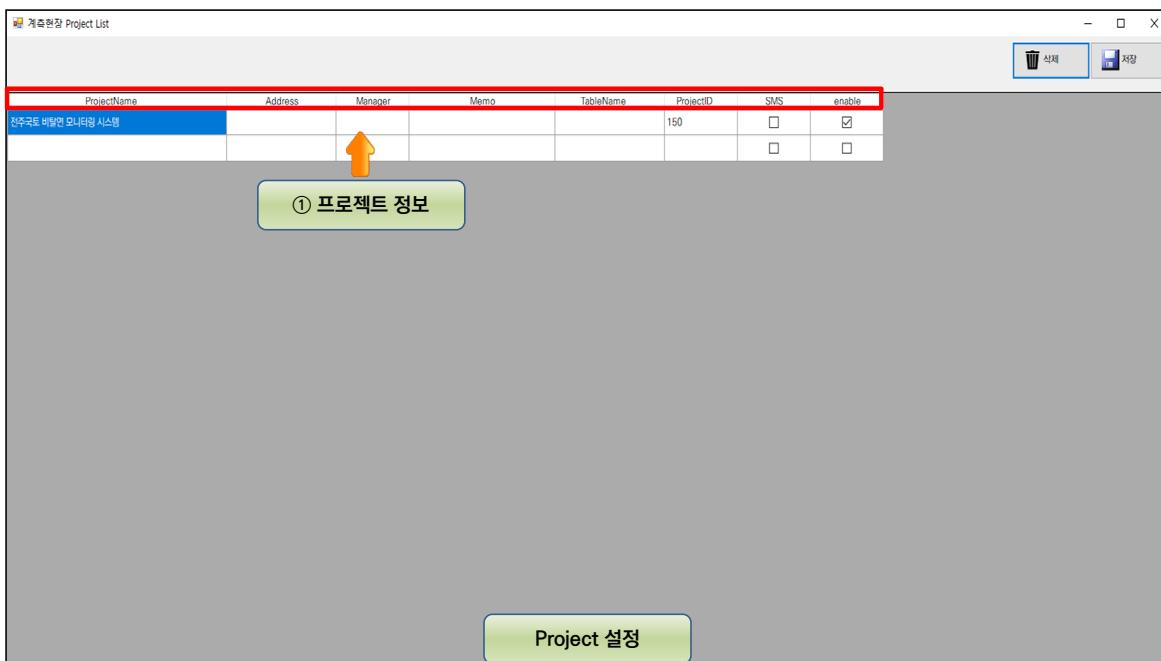


그림 2.40 계측 현장 Project List

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 데이터로거 및 센서 설정 툴에서 데이터로거·센서 채널 설정 클릭
- Input Password 입력
- Project 클릭

▣ “①” 프로젝트 정보

- 프로젝트 이름, 주소, 관리, 메모, 프로젝트 ID 등 설정

(2) Data Logger



그림 2.41 로거 정보

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 데이터로거 및 센서 설정 툴에서 데이터로거·센서 채널 설정 클릭
- Input Password 입력
- Data Logger 클릭

▣ “①” 데이터로거 정보

- 로거네임, IP 주소, 업로드 서버 주소, 로거 ID 설정
- Logger Type : CR10X, CR1000, DPS Global 등 로거 타입을 설정
- 재해위험지역 유형 : 재해위험지역선택지구, 위험 저수지, 급경사지 등 유형에 맞게 설정 가능하며 해당이 없을 때 미 할당으로 설정

(3) Channel

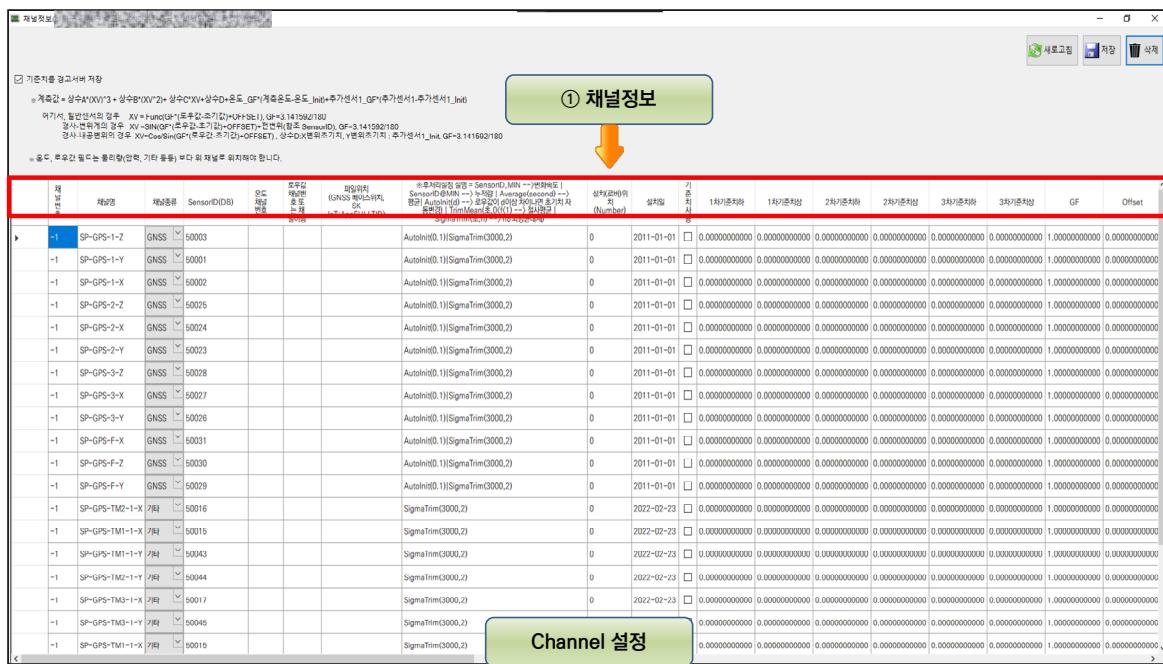


그림 2.42 채널 정보

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 데이터로거 및 센서 설정 툴에서 데이터로거·센서 채널 설정 클릭
- Input Password 입력
- Channel 클릭

▣ “①” 채널 정보

- 채널 번호, 채널명, 채널 종류, 설치일 등 설정
- 채널 종류 : GNSS, 강우량계, 경사계 등 해당 채널에 맞는 센서 종류 설정
- Sensor ID(DB) : Sensor ID가 변경되었을 경우 원격 DB로 변경사항을 저장
- 후처리 설정 : Sensor ID, MIN → 변화 속도
SensorID@MIN → 누적량
Average(second) → 평균
AutoInit(d) → 로우값이 d 이상 차이가 나면 초기치 자동변경
TrimMean(초,0<f<1) → 절사평균
SigmaTrim(초,n) → nσ 외 평균 대체
- 1, 2, 3차 기준치 상 하 : 관리기준 설정
- 초깃값 : 데이터의 초깃값 입력
- 외부전송 종류 : 수집 데이터를 행안부 v1 등으로 외부전송 설정

나. 프로젝트 및 센서 툴

(1) 프로젝트 설정

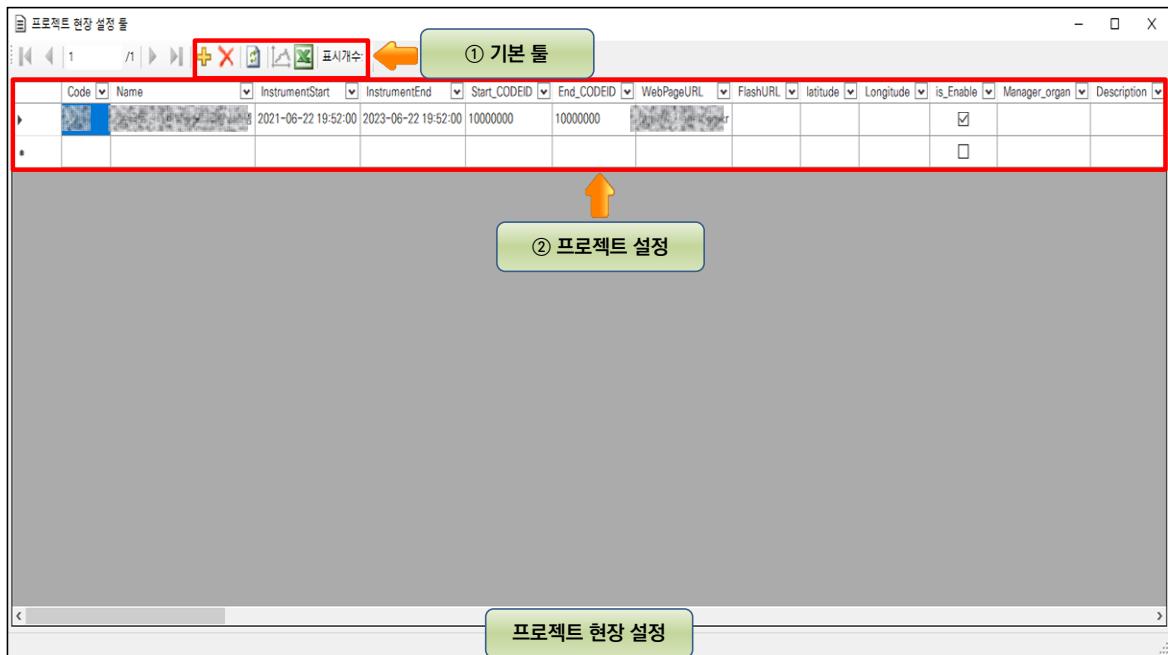


그림 2.43 프로젝트 설정

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 프로젝트 및 센서 툴에서 1. 프로젝트 설정 클릭
- Input Password 입력

▣ “①” 기본 툴

- , , , : 행 추가, 행 삭제, 새로고침, 엑셀 저장
- 해당 데이터 선택 Ctrl+C 후 엑셀에 붙여넣을 수 있음

▣ “②” 프로젝트 설정

- 해당 프로젝트에 대한 Code, 웹주소, 백업 폴더 위치 등을 확인 및 설정

(2) 위치 설정



그림 2.44 위치 설정

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 프로젝트 및 센서 툴에서 2. 위치 설정 클릭
- Input Password 입력

▣ “①” 기본 툴

- , , , : 행 추가, 행 삭제, 새로고침, 엑셀 저장
- 해당 데이터 선택 Ctrl+C 후 엑셀에 붙여넣을 수 있음

▣ “②” 모니터링 위치 설정

- 모니터링 위치에 대한 Code, Name, 센서 수, 위치에 대한 위·경도 등을 설정
- 지도(모니터링 현황)에 위치를 표출할 때 offset_X, Y의 조절을 통해 Name Box를 조절

(3) 센서 설정



그림 2.45 센서 설정

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 프로젝트 및 센서 툴에서 3. 센서 설정 클릭
- Input Password 입력

▣ “①” 기본 툴

- +, -, , : 행 추가, 행 삭제, 새로고침, 엑셀 저장
- 해당 데이터 선택 Ctrl+C 후 엑셀에 붙여넣을 수 있음

▣ “②” 센서 설정

- 해당 모니터링에 설치된 센서의 이름, 종류, Code ID, 단위 등을 설정
- 센서의 속성이 변경되었을 경우 원격 DB로 변경사항을 저장

(4) 센서 위치 설정



그림 2.46 센서 위치 설정

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 프로젝트 및 센서 툴에서 4. 센서 위치 설정 클릭
- Input Password 입력

▣ “①” 기본 툴

- +, -, , : 행 추가, 행 삭제, 새로고침, 엑셀 저장
- 해당 데이터 선택 Ctrl+C 후 엑셀에 붙여넣을 수 있음

▣ “②” 센서 표출 설정

- 해당 모니터링 위치에 설치된 센서의 이름, Code ID, 위·경도 등 설정
- 지도에 표출되는 센서의 Sensor Box의 크기 및 높이, 아이콘의 색상 및 크기, Sensor Box에 표출되는 텍스트의 크기 등 설정
- 지도에 표출되는 센서의 Sensor Box와 아이콘의 GIS Zoom 레벨을 설정
- 센서의 속성이 변경되었을 경우 원격 DB로 변경사항을 저장

(5) 이미지 지도 위치 설정



그림 2.47 이미지 지도 위치 설정

▣ 구동 절차

- 프로그램 상단에 마우스 오른쪽 클릭
- 프로젝트 및 센서 툴에서 5. 이미지 지도 위치 설정 클릭
- Input Password 입력

▣ “①” 기본 툴

- : 행 추가, : 행 삭제, : 새로운 침, : 엑셀 저장
- 해당 데이터 선택 Ctrl+C 후 엑셀에 붙여넣을 수 있음

▣ “②” 이미지 위치/크기 설정

- 계측자료에서 센서 사진 탭을 통해 사진을 추가(P.27 계측자료_센서 사진 참조)
- 이미지 지도 위치 설정에서 사진 위치, 사진 크기, 사진 아이콘 크기, 사진과 아이콘의 GIS Zoom 레벨을 설정
- ImageAlwaysView : 1 입력 → 사진 항상 표출/ 0 입력 → 아이콘으로 표출 설정 가능

[제 3 장] 계측 모바일 프로그램

1. 개요

계측데이터를 표출을 전용하는 프로그램은 과거에 많이 개발되었다. 정통적으로 현업에서는 엑셀을 이용한 데이터 관리 및 표출을 이용해왔다. 그 외에도, 국내외에서 개발된 몇 가지 프로그램이 있으나, 대부분 계측기기를 구매하면 동봉된 번들 프로그램 또는 로컬컴퓨터에서 데이터를 정리하거나 출력 수준의 프로그램이었다. 경보 발생 시 빠른 대처 및 오경보 확인을 위한 실시간으로 확인할 수 있는 간편하고 직관적인 애플리케이션이 필요하였다.

따라서 우리는 과거에 사용자가 사용하기 불편하고, 기능상 제약이 많았던 점, 실시간 확인이 불가능하였던 점을 보완하기 위하여 여러 사용자의 의견을 모아 센서 객체 지향 인터페이스를 제작하였다.

2. 주요기능

센서 속성 및 데이터 관리 계측 현장 관리

- 기간별 센서 데이터 계측 데이터 시트 형태 출력
- 수동/자동 경사계 그래프 표출 기능
- 토목/건축/기상/해양에 활용되는 센서 데이터 물리량 표출 기능
- 간편 경고라인 표출
- 분석 데이터 표출 기능 (퀀트어, 안전율, 수치해석 결과 표출)

그래픽 사용자 인터페이스

- 지도·단면·도면에 실시간으로 계측데이터 표출
- 미려한 인터페이스와 직관적인 메뉴
- 경보 발생 시 화면에 실시간으로 표시
- 센서 객체 지향 인터페이스

경보 및 알람

- 센서별로 5단계까지 경보단계 구현 기능
- 센서에 따라 특화된 경보 체계 제공
- 경보 발생 시 SMS(휴대폰 단문 문자 서비스), 앱 알림, 화면 경보등의 미디어를 통해 알람 전파
- 경보 내용 및 전달대상 사용자 정의 기능

3. 설치 및 실행

가. 프로그램 최소 요구사항

- 운영체제 : 안드로이드

나. 프로그램 설치 및 실행

- 본 프로그램은 구글플레이스토어를 이용하여 프로그램이 배포

① 구글플레이스토어에 접속한다.

- “계측 관리 프로그램”으로 검색한다.
- 최초 설치자는 “설치”를 클릭하여 설치한다. (예시프로그램이며 현장에 따라 차이 있음)

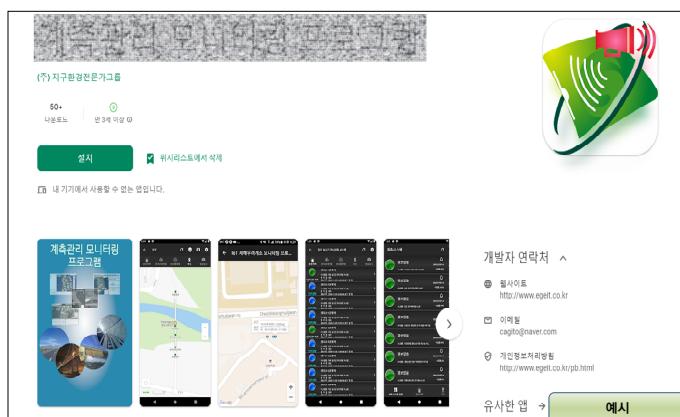


그림 3.1 프로그램 다운로드

② 애플리케이션을 실행 후 아이디/비밀번호 입력 (보안상 별도로 통지함)

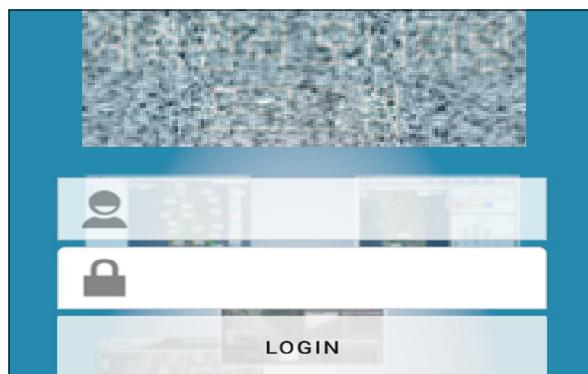


그림 3.2 ID/PW 입력창

4. 메뉴별 기능

가. 화면구성

▣ 시스템별로 다른 메뉴 구조로 되어 있으므로 대표적인 시설물별로 화면구성을 설명함

나. 메인화면

(1) 시스템 현황

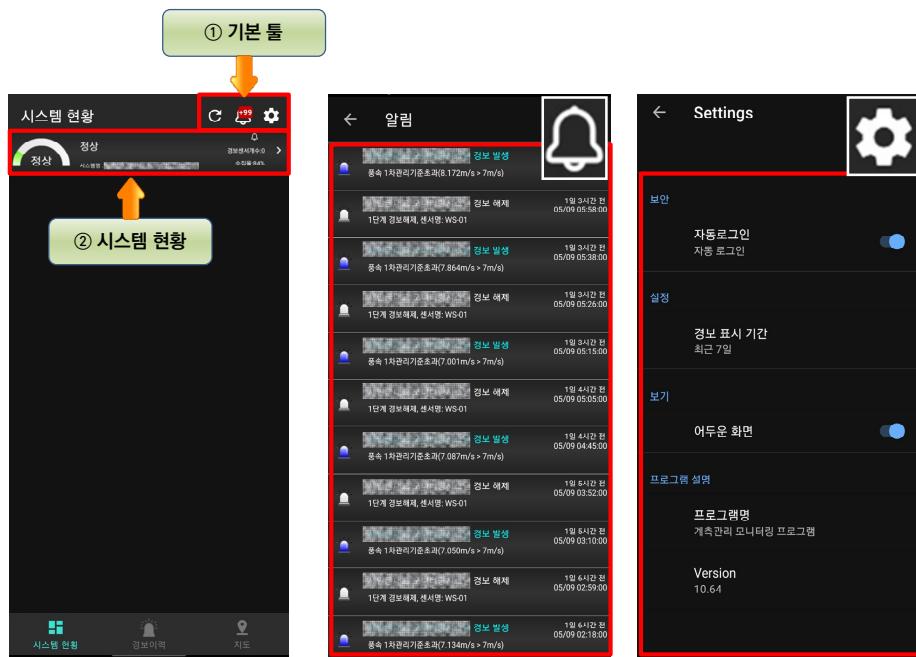


그림 3.3 메인화면_시스템 현황 및 기본 툴

▣ 구동 절차

- 로그인 후 “시스템 현황” 클릭

▣ “①” 기본 툴

- 시스템 현황의 새로고침, 알림 목록 및 Settings 기능
- “” 클릭 시 경보 알림에 대한 이력 확인
- “” 클릭 시 자동로그인, 화면 보기에 대한 설정, 경보표시 기간에 대한 설정
- 화면에 표시되는 최근 경보일 수는 최근 1일, 3일, 7일, 30일, 60일, 365일 등 설정이 가능

▣ “②” 시스템 현황

- 모니터링의 경보 센서 개수, 센서 수집률 등을 간략하게 확인
- 모니터링의 시스템 현황을 경보 등급에 따라 확인 가능(정상, 주의, 경계, 위험)
- “>”를 클릭 시 모니터링 위치에 대한 경보 이력, 위치별, 센서 종류별, 지도, 영상감시 표출

(2) 경보 이력, 지도

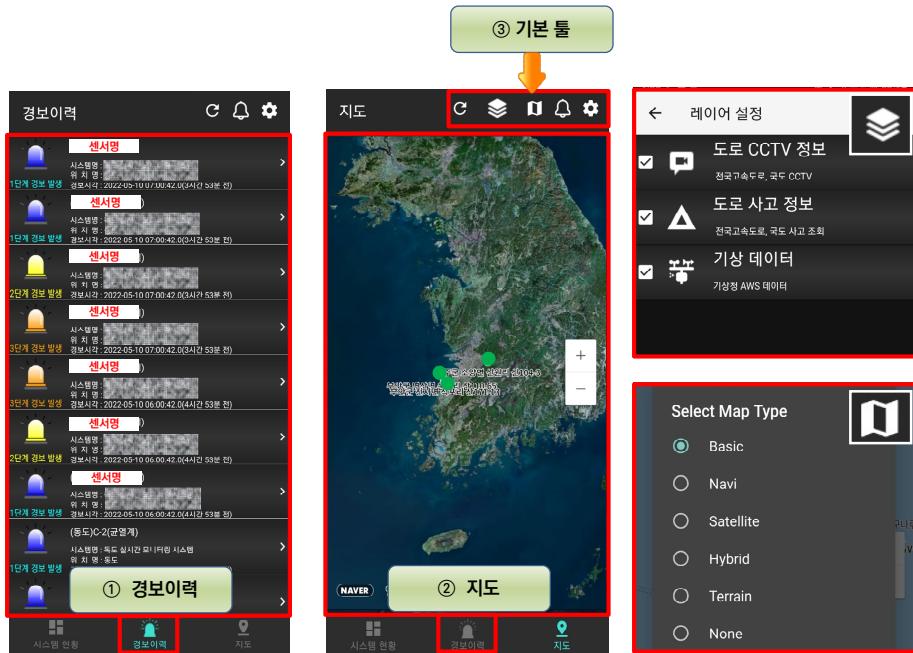


그림 3.4 메인화면_경보 이력 및 지도

▣ 구동 절차

- 로그인 후 “경보 이력”, “지도” 클릭

▣ “①” 경보 이력

- 경보 발생에 따른 경보단계, 시스템명, 위치명, 경보 시작 확인
- 단계별로 경보 상태 확인 (1단계, 2단계, 3단계)

▣ “②” 지도

- 모니터링 위치를 지도상에 표출, 아이콘을 통한 모니터링 위치 상태 표출

▣ “③” 기본 툴

- 시스템 현황의 새로고침, 알림 목록 및 Settings 기능
- “” 클릭 시 도로 CCTV, 도로 사고정보, 기상 데이터 등 레이어 설정
- “” 클릭 시 Basic, Navi, Satellite 등 지도 타입 설정

다. 계측데이터

(1) 경보 이력

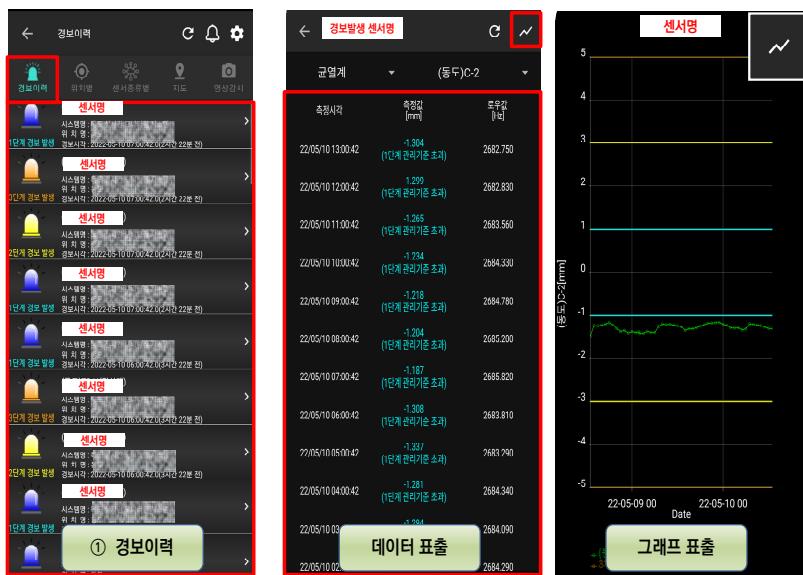


그림 3.5 계측데이터_경보 이력

▣ 구동 절차

- 로그인 후 시스템 현황에서 “▶” → “경보 이력” 클릭

▣ “①” 경보 이력

- 경보 발생에 따른 경보단계, 시스템명, 위치명, 경보 시각 확인
- 단계별로 경보 상태 확인 (1단계, 2단계, 3단계)
- “▶”를 클릭 시 해당 센서에 대한 데이터와 경보 내용 표출
- “✓” 클릭 시 경고 센서에 데이터를 그래프로 표출

(2) 위치별

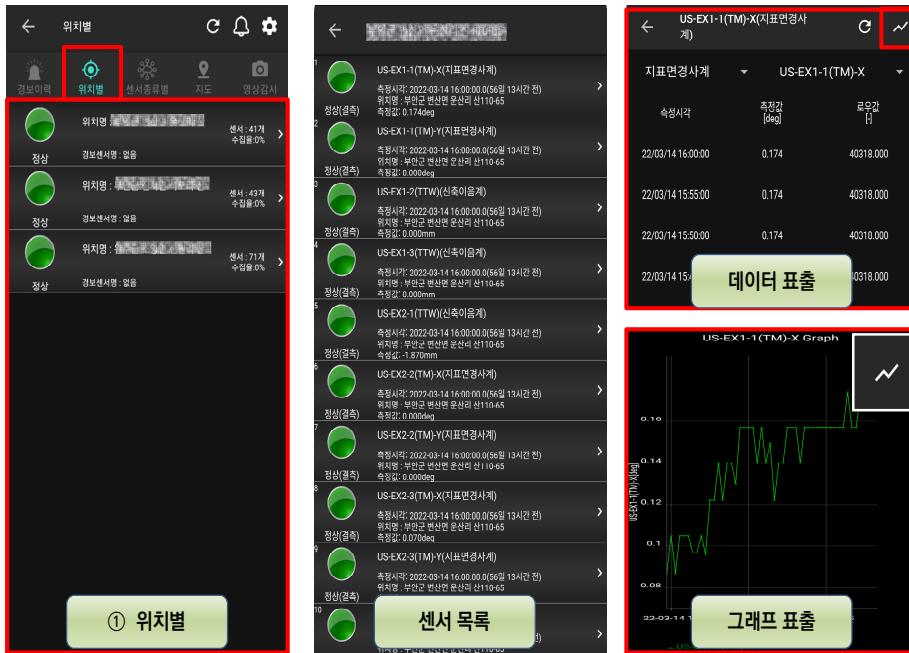


그림 3.6 계측데이터_위치별

▣ 구동 절차

- 로그인 후 시스템 현황에서 “>” → “위치별” 클릭

▣ “①” 위치별

- 모니터링 위치에 따라 분류하여 표출
- 단계별로 센서 상태를 아이콘으로 시각화
- “>”를 클릭 시 해당 센서에 대한 데이터와 마지막 계측 시각, 계측값 표출
- “>”→“~” 클릭 시 해당 센서의 데이터를 그래프로 표출

(3) 센서 종류별



그림 3.7 계측데이터_센서 위치별

▣ 구동 절차

- 로그인 후 시스템 현황에서 “>” → “센서 종류별” 클릭

▣ “①” 센서 종류별

- 센서 종류별 분류하여 표출
- 단계별로 센서 상태를 아이콘으로 시각화
- “>”를 클릭 시 해당 센서 종류에 대한 데이터와 설치 위치. 마지막 계측 시각, 계측값 표출
- “>”→“~” 클릭 시 해당 센서의 데이터를 그래프로 표출

(4) 지도

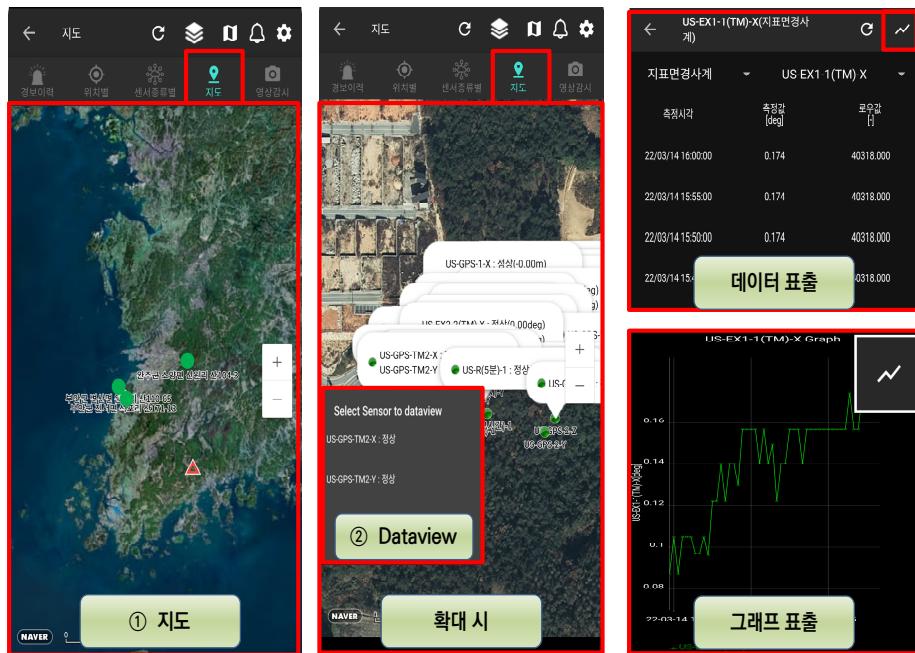


그림 3.8 계측데이터_지도

▣ 구동 절차

- 로그인 후 시스템 현황에서 “▶” → “지도” 클릭
- 로그인 후 “지도” 클릭

▣ “①” 지도

- GIS에 모니터링 위치를 표출하며 해당 지점을 클릭 시 설치된 센서의 위치, 데이터 확인 가능
- 단계별로 센서 상태를 아이콘으로 시각화
- “” 클릭 시 도로 CCTV, 도로 사고정보, 기상 데이터 등 레이어 설정
- “” 클릭 시 Basic, Navi, Satellite 등 지도 타입 설정

▣ “②” Data view

- “데이터박스” 클릭 시 Select Sensor to data view 별도 창이 나타남.
- 별도 창에서 해당 센서 명을 클릭 시 해당 센서의 데이터 현황 표출
- “” 클릭 시 해당 센서의 데이터를 그래프로 표출

(5) 영상감시

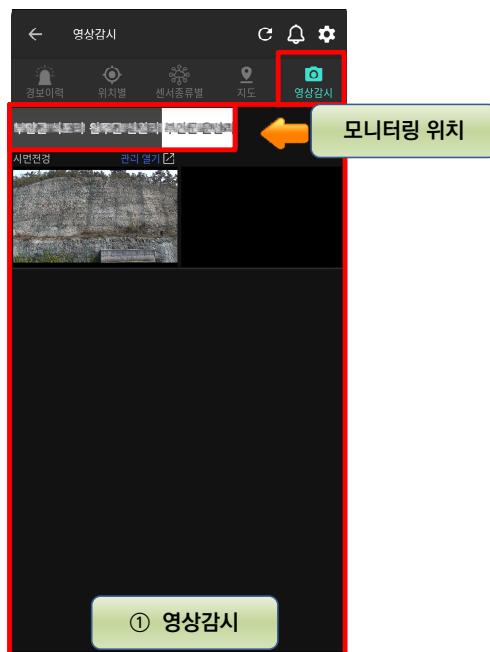


그림 3.9 계측데이터_영상감시

▣ 구동 절차

- 로그인 후 시스템 현황에서 “▶” → “영상감시” 클릭

▣ “①” 영상감시

- 모니터링 위치 클릭 시 위치에 해당하는 영상감시 표출

부 록 A. 장애시 조치사항

◆ 측정데이터 수집이 정상적으로 되지 않을 경우

- ▣ 서버 컴퓨터의 인터넷 작동 여부 확인합니다.
 - 인터넷이 되지 않을 경우 내부 또는 외부 통신 상태를 점검합니다.
 - 공인 IP를 사용하는 경우 외부 포트가 열려 있음을 확인합니다.
 - 명령어(command 창) : Telnet

- ▣ 현장 데이터로거의 IP 주소에 대하여 PING을 수행합니다.
 - 명령어(command 창) : ping <현장 데이터로거의 IP 주소>
 - 현장 데이터로거와의 통신이 불가능한 경우 현장 통신 점검을 합니다.

- ▣ 서버 하드웨어 및 기타(보안 프로그램, 기기 변경 등) 관련 오류
 - 개발사에 문의합니다. (Tel. 031-5177-5105)

◆ 서버 운영체제(OS) 관련 오류

- ▣ 재부팅시 Winodws에서 오류가 발생되는 경우
 - windows update를 실시합니다.
 - 해결되지 않을 경우 Windows의 기능인 “시스템 복원”을 합니다.



그림 1 windows 복원

- 해결되지 않을 경우 개발사에 문의합니다.
(개발사에는 초기 설치 이미지를 보관하고 있습니다.)

◆ 서버 프로그램 오류 시 대처 방법은 무엇입니까?

▣ 서버 재부팅 실시

- 재부팅 이후 계측 프로그램은 자동으로 실행됩니다.

▣ 재부팅 이후에도 오류가 해결되지 않을 시 개발사에 연락 바랍니다.

◆ 데이터베이스 관련 오류

▣ 서버가 비정상적으로 재부팅되는 경우 데이터베이스 파일 깨짐으로 인한 오류

- 일반적으로 자동으로 복구가 됩니다.

▣ 재부팅 이후에도 오류가 해결되지 않을 시 개발사에 연락 바랍니다.

◆ 사용자 프로그램 설치 시 오류 대처 방법은 무엇입니까?

▣ 프로그램 삭제 후 다시 설치 하십시오

- 로그인 화면 하단에 있는 〈프로그램 설치 오류 해결 방법〉 클릭합니다.
- 아래 그림과 같은 화면이 뜨면 파일을 내려받아 삭제 및 재설치합니다.
- 위와 같은 방법으로 해결되지 않을 시 개발사에 문의 바랍니다.



그림 2 프로그램 설치 시 오류 대처 방법

부 록 B. FAQ

◆ PC의 최소 요구사항은 무엇입니까?

- ▣ PC의 Software 최소 요구사항은 Windows 10 이상(64bit) 이상
 - ※ windows 7은 설치 또는 실행 시 오류가 발생할 수 있습니다.
windows 10 이상으로 업그레이드하시기 바랍니다.
- ▣ PC의 하드웨어 최소 요구사항은 RAM 4G, 듀얼코어 이상

◆ 측정 위치(비탈면 추가 등) 또는 센서가 추가하려 합니다. 어떻게 하여야 합니까?

- ▣ 측정 위치(신규 비탈면 등)를 추가하는 경우 개발사에 문의 바랍니다.
 - ※ 측정 위치 추가는 데이터베이스 변경, 데이터 로거 프로토콜 확인, 현장 통신 방법 확인, 측정프로그램 호환성 확인 등의 기술적인 문제가 있으므로 개발사 또는 시공사에 협의하여 추진합니다.
- ▣ 신규 모델의 센서를 추가할 때는 개발사 또는 시공사에 문의 바랍니다.
 - ※ 데이터 로거와의 호환성, 센서 교정식 확인 등의 기술적인 문제가 있으므로 문의 바랍니다.
- ▣ 기존모델의 센서를 추가할 때는 프로그램에 메뉴를 통해 진행할 수 있습니다.
 - 메인화면 상단 바의 ‘계측관리’를 클릭합니다.
 - 아래 그림과 같이 계측관리 창에서 추가하고자 하는 센서와 같은 모델의 센서에 오른쪽 마우스를 클릭하여 ‘복제’를 클릭합니다.
 - 추가하고자 하는 센서가 복제되면 일반에서 센서 명, 위 · 경도 등을 수정합니다.

◆ 측정 위치(비탈면 추가 등) 또는 센서가 추가하려 합니다. 어떻게 하여야 합니까?

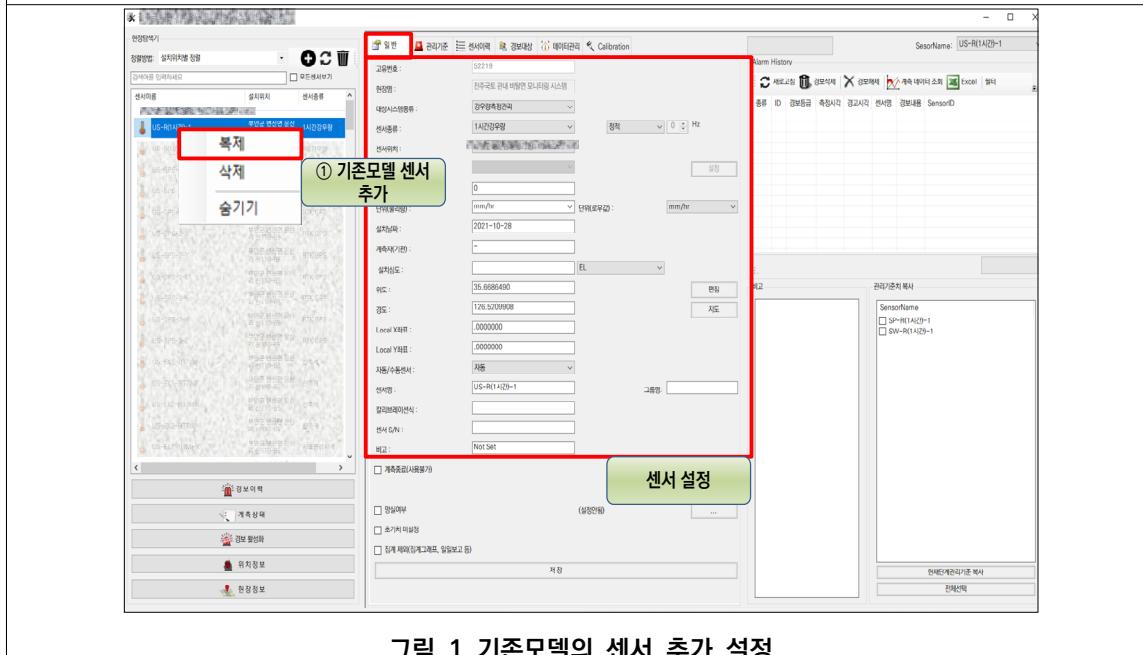


그림 1 기존모델의 센서 추가 설정

◆ 센서를 교체하려 합니다. 어떻게 하여야 합니까?

- ☒ 단순 교체의 경우에는 센서 교정식을 변경하면 됩니다.
- ☒ 신규 모델 센서를 사용할 때는 관리자 또는 개발사에 문의 바랍니다.
※ 데이터 로거와의 호환성, 센서 교정식 확인 등의 기술적인 문제가 있으므로 문의 바랍니다.

◆ 센서가 계측 종료 되었습니다. 어떻게 하여야 합니까?

- ☒ 계측종료로 표시하는 경우
 - 메인화면 상단 메뉴의 '계측관리'를 클릭합니다.
 - 아래 그림과 같이 계측관리 창에서 계측을 종료하고자 하는 센서 항목을 클릭하면 해당 센서 일반 창에 '계측 종료(사용 불가)'를 클릭하면 계측이 종료됩니다.
 - 계측종료로 표시 시 데이터는 더는 측정되지 않습니다.

◆ 센서가 계측 종료 되었습니다. 어떻게 하여야 합니까?

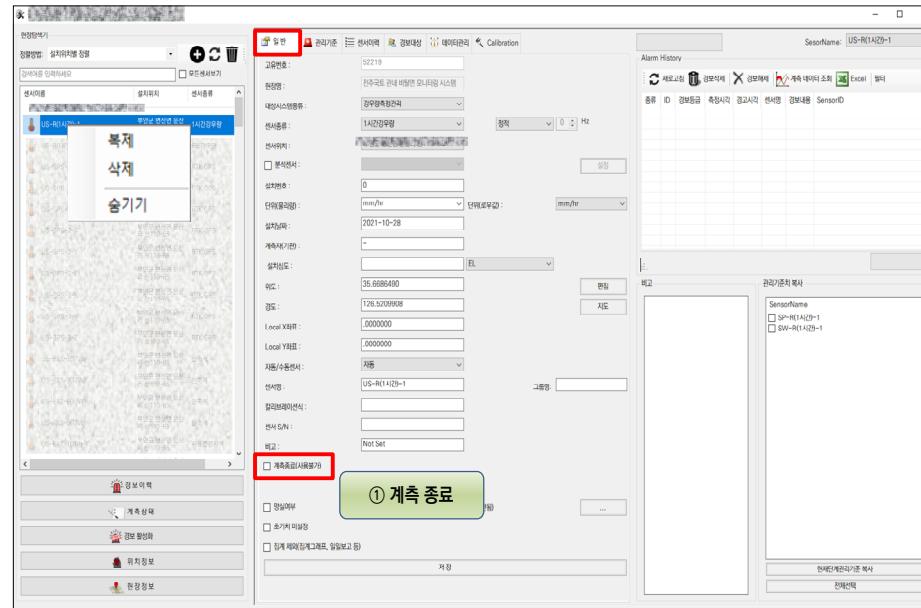


그림 2 계측종료 설정

▣ 센서 숨기기 기능 사용 - 측정하지만, 메뉴에서 보이지 않음

- 메인화면 상단 메뉴의 ‘계측관리’를 클릭합니다.
- 아래 그림과 같이 계측관리 창에서 계측을 종료하고자 하는 센서 항목의 오른쪽 마우스를 클릭하여 ‘숨기기’를 클릭합니다.
- 센서 숨기기 기능은 데이터는 측정되지만, 프로그램에 표출되지는 않습니다.

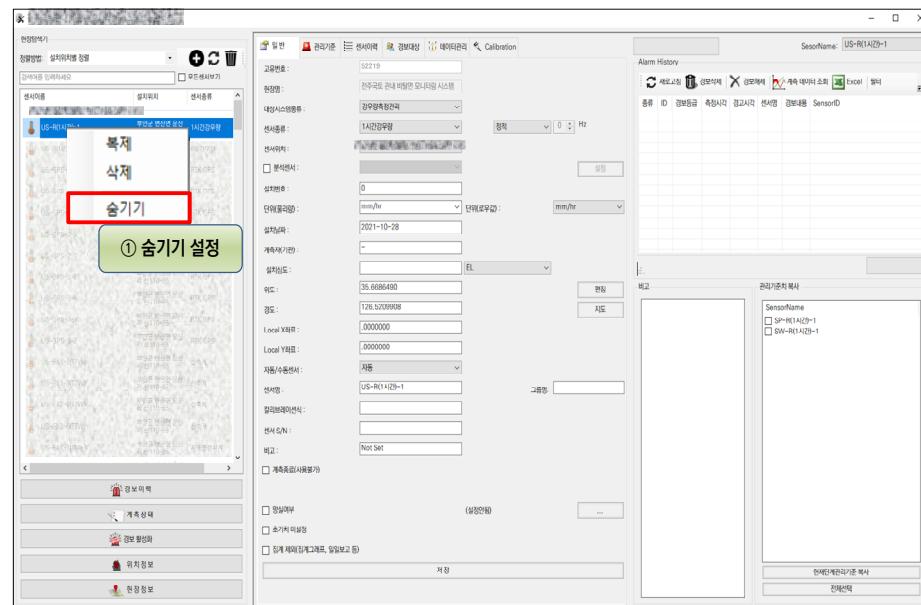


그림 3 계측 센서 숨기기 설정

◆ 센서가 계측 종료 되었습니다. 어떻게 하여야 합니까?

▣ 숨겨진 센서 확인 및 숨기기 기능 취소할 경우

- 숨겨진 센서를 확인하고자 하거나 숨기기 기능을 취소 하고자 경우에는 계측 관리 창에서 ‘모든 센서 보기’를 클릭합니다.
- 아래 그림과 같이 계측관리 창에 회색으로 칠해진 숨겨진 센서가 확인되면 오른쪽 마우스를 클릭하여 ‘숨기기 취소’를 클릭하면 숨기기 기능이 취소되어 정상적으로 표출됩니다.

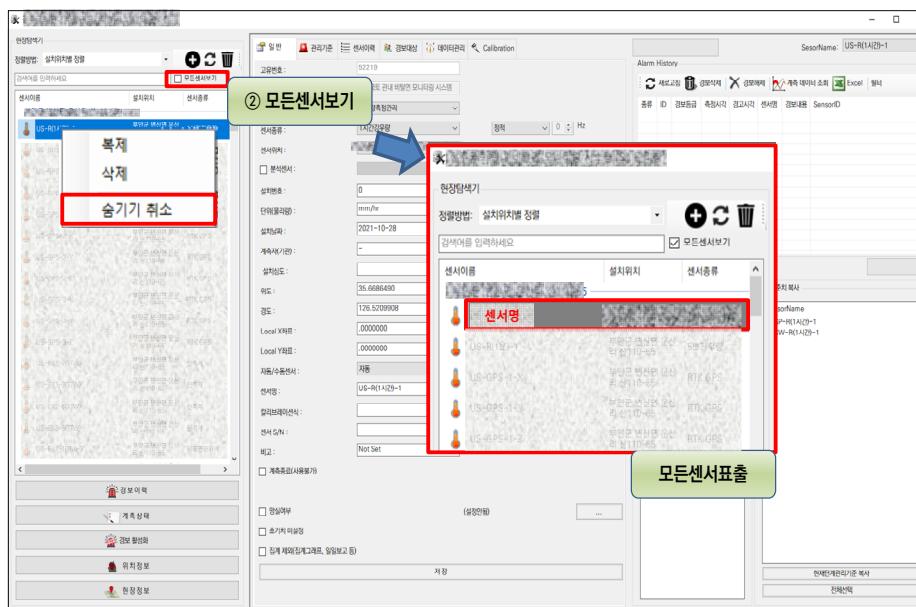


그림 4 계측 센서 숨기기 취소 및 숨긴 센서 확인

◆ 그래프 이미지를 저장하려 합니다. 어떻게 하여야 합니까?

▣ 이미지 파일로 저장하는 경우

- 메인화면 상단 메뉴의 ‘그래프’를 클릭합니다.
- 아래 그림과 같이 그래프 창에서 ‘내보내기’를 클릭합니다.
- Question 창이 뜨면 ‘예’ 클릭 시 파일로 저장되며 ‘아니요’ 클릭 시 붙여 넣기가 가능합니다.
- 또는 저장하고자 하는 센서의 그래프를 조회한 뒤 그래프에 마우스를 가져가 복사(Control+C), 붙여넣기(Control+V) 기능도 사용 가능합니다.

◆ 그래프 이미지를 저장하려 합니다. 어떻게 하여야 합니까?

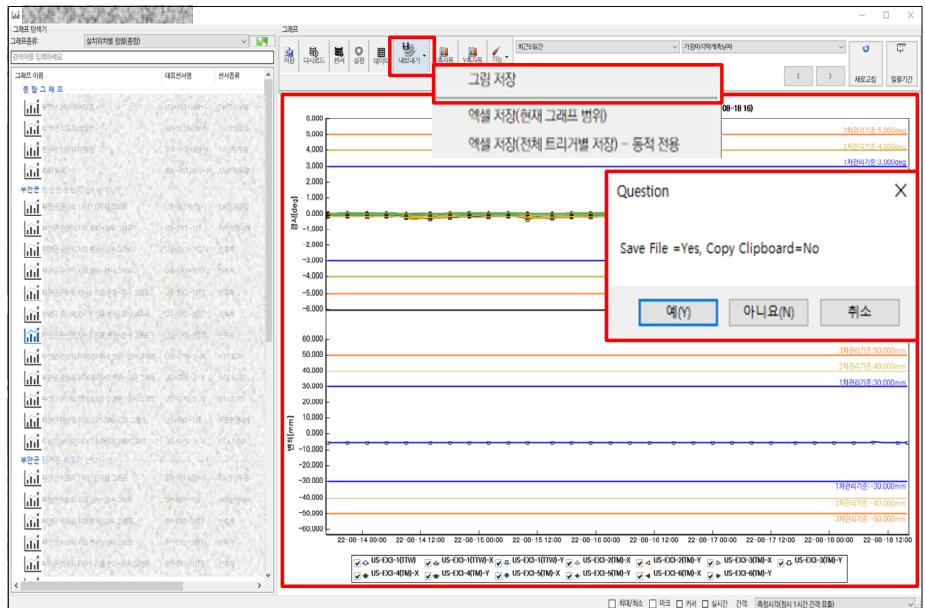


그림 5 그래프 이미지 저장 방법

◆ 경보 대상자 추가 방법은 무엇입니까?

▣ 확인 사항

- 센서별 관리기준치 및 경보 방법(SMS, EMAIL) 등이 설정합니다
※ 나. 계측관리-(2)센서관리 P.31 참조
- 경보 대상자의 휴대폰 번호, EMAIL 주소 등

▣ 절차

- 메인화면 상단 메뉴의 ‘계측관리’를 클릭합니다.
- 경보대상이 되는 센서를 선택하고 관리기준 및 경보설정 중 E-MAIL, SMS 기능 활성화 여부를 확인합니다.

◆ 경보 대상자 추가 방법은 무엇입니까?

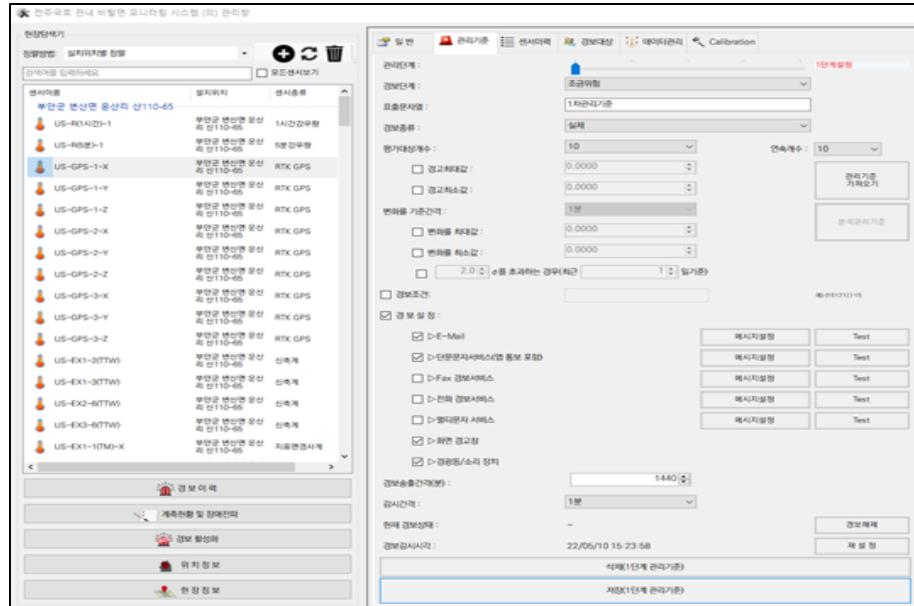


그림 6 계측관리

- "경고대상 선택" 후 "현장 관계자" 박스에서 추가/편집 버튼 클릭하여 현장 관계자 리스트 창에서 정보를 입력합니다.
- 추가 후 현 단계 저장을 클릭한 뒤 다시 재접속하여 저장 여부를 확인합니다.

※ 상위에 있는 선택박스 "위험단계"는 공통단계, 1단계, 2단계, 3단계, 4단계, 5단계로 나뉘어 공통단계로 선택하는 경우, 모든 관리기준 단계에서 모든 경고대상자에게 경보 전달 각 단계를 설정하면 해당 단계에서만 경고대상자 경보 전달 (예) 낮은 경보단계 --> 실무자, 높은 경보단계--> 소장 또는 책임자급)

부록 C. 사용자 간략 매뉴얼